

RECUPERARE IL FUTURO: PER UN USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE DEL NEXT GENERATION EU

LE ATTIVITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI CASSINO
E DEL LAZIO MERIDIONALE

a cura di
Mauro D'Apuzzo e Maria Ferrara





Copyright © EUC
EDIZIONI UNIVERSITÀ DI CASSINO

CENTRO EDITORIALE DI ATENEO
Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale
Campus universitario – Palazzo degli Studi – Località Folcara,
03043 Cassino (FR), Italia

ISBN 978-88-8317-116-1

EBOOK

Gli e-book di EUC – Edizioni Università di Cassino sono pubblicati con licenza Creative Commons Attribution 4.0 International: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

I contenuti della pubblicazione possono essere utilizzati purché se ne citi la fonte e non vengano modificati il senso e il significato dei testi in esso contenuti.

Il CEA, Centro Editoriale di Ateneo, e l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale non sono in alcun modo responsabili dell'uso che viene effettuato dei testi presenti nel volume, di eventuali modifiche ad essi apportate e delle conseguenze derivanti dal loro utilizzo.

Impaginazione a cura di EUC, Alfiero Klain

Progetto della copertina a cura di Edmondo Colella

Foto: Mauro D'Apuzzo.

L'immagine di copertina riproduce gli orologi situati sulla torre del Convitto Nazionale Vittorio Emanuele (o Foro Carolino) presente in piazza Dante a Napoli. L'orologio più piccolo è stato costruito nel 1853 ed è unico in tutta Europa. Il piccolo marchingegno ha il compito di determinare lo Zenith e per farlo si avvale del particolare meccanismo astronomico chiamato equazione del tempo.

Publicato in archivi online:
Luglio 2022

ABSTRACT.

Con il Next Generation EU, che costituirà il volano alla crescita del nostro sistema paese e della Unione Europea, ripensata in chiave di sostenibilità e resilienza dopo gli scompensi indotti dalla recente pandemia, le Università Italiane si candidano a indirizzare lo sviluppo in qualità di “presidio metodologico” per la gestione della complessità. L'Ateneo di Cassino e del Lazio meridionale non si sottrae a tale sfida e vuole offrire una visione di tipo olistico e multidisciplinare che sia in grado di cogliere gli obiettivi del Next Generation EU legati alla transizione digitale ed ecologica del Paese, alle infrastrutture per una mobilità sostenibile; all'istruzione ed alla ricerca, alla coesione e inclusione, ed al miglioramento del Sistema Sanitario Nazionale. In tale contesto, assumono una rinnovata valenza le attività di Terza Missione che accanto alle tradizionali attività di ricerca e formazione possono fornire uno strumento strategico per il corretto impiego delle risorse del Next Generation EU e che rappresentano la principale chiave di lettura dei contributi presentati in questo terzo volume sponsorizzato dal Comitato di Ateneo per lo Sviluppo Sostenibile.

COLLANA SCIENTIFICA – EBOOK

RECUPERARE IL FUTURO: PER UN USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE DEL NEXT GENERATION EU

LE ATTIVITÀ DELL'UNIVERSITÀ DI CASSINO
E DEL LAZIO MERIDIONALE

a cura di
Mauro D'Apuzzo e Maria Ferrara



EDIZIONI UNIVERSITÀ DI CASSINO

Centro Editoriale di Ateneo – Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale | 2022

Indice

Prefazione

Mauro D'Apuzzo, Maria Ferrara 7

La sostenibilità come strategia per il territorio

Alessandra Sannella 9

Bilancio di genere nell'Università di Cassino e del Lazio meridionale

Fiorenza Taricone 21

L'urgenza, oggi, per un'etica del domani: l'etica ambientale tra riflessioni e considerazioni

Federica Madonna 31

La sostenibilità del territorio: la sfida per l'assistente sociale

Giuseppina De Simone 45

Esperienze di traduzione per una cooperazione con il territorio il PCTO 2020/2021. Tradurre la letteratura sullo sport

Alessandra D'Atena, Roberta Alviti, Louissette Coletti,
Ilaria Magnani, Rossella Tinaburri 53

Le scienze chimiche applicate al biorisanamento

Francesca Misti 69

Sistema sanitario italiano: sostenibilità nell'era pandemica!

Maria Ferrara 79

Storie di ripresa

Ida Meglio 87

<i>Misurare l'impronta del carbonio. Gli scout del CNGEI e il CarboNGEI</i> Domenico de Vincenzo	99
<i>Le nuove generazioni e il motorsport, verso un futuro sostenibile. Scuderia Unicas: Formula Student Racing Team</i> Alessandro De Rosa, Alberto Pagano	113
<i>Alcune considerazioni sulla mobilità dolce: un nuovo approccio ingegneristico alla progettazione delle infrastrutture ciclabili</i> Mauro D'Apuzzo, Azzurra Evangelisti, Daniela Santilli, Giuseppe Cappelli	123
<i>La riapertura delle scuole in periodo di pandemia: metodi per la mitigazione e gestione del rischio</i> Luca Stabile, Giorgio Buonanno, Gino Cortellessa, Fausto Arpino, Giorgio Ficco, Marco Dell'Isola	135
<i>Studio per la qualifica dell'Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata del Lazio Meridionale 'ALMER'</i> Andrea Compagnucci, Gino Cortellessa, Marco Delle Cese, Marco Dell'Isola, Giorgio Ficco, Wilma Polini	147
<i>La resilienza ambientale e gli impianti di biometano: lotta alle emissioni dei gas climalteranti e recupero energetico</i> Marcello Vernola	167
<i>Valutazione della qualità e sostenibilità</i> Elide Di Duca	189
<i>#UnicasSostenibile. Comunicare lo sviluppo sostenibile</i> Roberta Vinciguerra	204

Prefazione

Mauro D'Apuzzo, Maria Ferrara

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

È ormai noto che l'avvento di Covid-19 e le sue conseguenze abbiano accelerato svariate dinamiche sociali, economiche e ambientali che si stavano già manifestando, determinando un cambio di passo senza precedenti. Alcuni di questi cambiamenti sono diventati parte integrante di una rinnovata quotidianità destinata a durare: nuovi modelli di acquisto e consumo, l'adozione di tecnologie a supporto di servizi innovativi, così come una crescente e concreta attenzione a temi di natura ambientale e sociale.

Nel 2020 l'economia italiana, così come quella europea e mondiale, è stata sottoposta a un grande stress derivato dalla pandemia. La conseguente recessione è stata la più profonda mai registrata nella storia moderna. Attualmente, nella maggior parte d'Europa, i programmi di vaccinazione hanno fatto rapidi progressi. Risolvere la crisi sanitaria è stato il primo passo verso un tanto desiderato ritorno alla normalità. Ma il problema reale è capire quale normalità seguirà a questa crisi e come le istituzioni prevedono di sostenere il sistema economico. Questi sono tutti temi di fondamentale importanza, la cui analisi approfondita può supportarci nella comprensione di un futuro fortemente incerto, ma estremamente ricco di opportunità.

Con *Next Generation EU* si inaugura una nuova Europa più ecologica, digitale e resiliente in piena coerenza con i SDGs, utile sia alle persone che all'intero pianeta. Essa comprende un pacchetto di misure che hanno l'obiettivo di stimolare la ripresa, sostenendo gli stati europei nello sforzo di fronteggiare la crisi dovuta all'emergenza sanitaria da Covid-19, oltre a facilitare la transizione ecologica e digitale.

Nel PNRR italiano, la *Next Generation EU* mira al raggiungimento di sei obiettivi fondamentali che riguardano: la transizione digitale del Paese ed il suo tessuto produttivo, sia riguardo la PA che il settore privato; la transizione ecologica, per gettare le basi di un sistema socio-economico sostenibile; le

infrastrutture per una mobilità sostenibile; l'istruzione e la ricerca, per migliorare l'intero ciclo formativo, rafforzandone i legami con il mondo del lavoro; la coesione e inclusione, per l'abbattimento delle disuguaglianze di genere, generazionali e territoriali ed in fine la salute, per garantire la digitalizzazione del Sistema sanitario nazionale, lo sviluppo della telemedicina e il rafforzamento della capacità di prevenzione con maggiore capillarità territoriale.

Istruzione e salute costituiscono, in particolare, il denominatore comune di tutte le politiche di rilancio più strutturali e il prerequisito fondamentale per l'attuazione della transizione digitale e la rivoluzione verde, i due pilastri per la costruzione di un futuro post-Covid.

Il terzo volume sul tema della sostenibilità dal titolo: *'Recuperare il futuro: per un uso sostenibile delle risorse del Next Generation EU'* rappresenta per le istituzioni preposte alla ricerca e alla formazione un impegno a rafforzare la 'sostenibilità' all'interno della propria organizzazione e a tessere reti di collaborazione all'esterno, in linea con il rinnovato impegno che il mondo accademico italiano ed il nostro Ateneo in particolare sta dedicando alla Terza Missione.

Lo sviluppo sostenibile richiede un approccio sistemico, interdisciplinare e multiprofessionale, ed i contributi presenti nel volume esprimono la multisettorialità del nostro Ateneo e testimoniano l'impegno di tutti noi a facilitare il raggiungimento dell'obiettivo ovvero tracciare le direttrici del cambiamento, comprenderne la natura e le implicazioni ma anche analizzare le opportunità rappresentate dallo strumento economico che più di tutti costituisce una guida per la rinascita dell'economia italiana: il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Ciò che emerge è un quadro piuttosto chiaro: per essere davvero resilienti bisogna avviare oggi il processo di cambiamento. Spero che il nostro lavoro possa costituire un contributo importante in questa direzione.

La sostenibilità come strategia per il territorio

Alessandra Sannella

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

1. Introduzione

La decisione di avviare un cambiamento verso la sostenibilità risulta essere il piano strategico che dev'essere quanto più ottimizzato sul territorio, sia nella trasferibilità dei risultati della ricerca, che nella possibilità di sviluppare, in modo integrato e generativo, innovazione sociale e crescita socioeconomica.

Per fare questo è necessario avviare un percorso complesso – ma non complicato – con interventi trasversali per lo sviluppo delle diverse attività presenti nelle comunità, in grado di poter coniugare le diverse discipline: un approccio, quindi, che cerchi di produrre risposte ai bisogni delle popolazioni. Gli assi di riferimento non li individuiamo in una somma di operazioni verticali, ma nell'applicazione dei principi dell'AgendaONU2030, le 5P della sostenibilità: *people, planet, prosperity, peace, partnership*, soprattutto all'interno del quadro di finanziamento Europeo *Next Generation EU*. In questo panorama l'università rappresenta l'intersezione per eccellenza attraverso le attività di Terza Missione. La realizzazione degli obiettivi per il *recovery and resilience facility* è possibile a partire dalle nostre radici storiche e i Placiti Cassinesi, che ci fanno accedere in modo sicuro alla grammatica della trasferibilità dell'erudizione verso il territorio, recitano, come noto: «*Sao ko kelle terre, per kelle fini que ki contene, trenta anni le possette parte Sancti Benedicti*». In questo lavoro si terrà pertanto conto della necessità del cambiamento sociale, culturale ed economico, quale vero impatto della transizione ecologica, attraverso le diverse azioni di Terza Missione (TM) con cui si intende *l'insieme delle attività di trasferimento scientifico, tecnologico e culturale e di trasformazione produttiva delle conoscenze, attraverso processi di interazione diretta dell'Università con la società civile e il tessuto imprenditoriale, con l'obiettivo di promuovere la crescita economica e sociale del territorio, affinché la conoscenza diventi strumentale per l'ottenimento di bene-*

*fici di natura sociale, culturale ed economica*¹. Seppure l'idea di Terza Missione sia ancora obnubilata per l'assenza di alcuni tratti condivisi sul piano nazionale, sappiamo tuttavia che essa è riferita al bene economico prodotto, derivante quindi dal trasferimento tecnologico, dalla capacità di intercettare finanziamenti pubblici o privati, dalla capacità di saper/poter utilizzare i risultati della ricerca universitaria (incubatori e *spin-off*), e dallo svilupparsi di attività di «servizio alla società» (Binotto, Nobile 2020: p.201).

Nelle attività di Terza Missione rientra la classificazione degli indicatori oggetto di valutazione: conto terzi; siti archeologici e poli museali; consorzi e altre attività; formazione continua; attività di *public engagement* ovvero conferenze, lezioni, eventi pubblici, presentazioni (ANVUR 2013).²

Un quadro interessante dove riannodare lo spazio della ricerca con quello del territorio di riferimento.

2. La *mission* è possibile

Per meglio comprendere come nasce il concetto di Terza Missione, dobbiamo far riferimento a un 'non' troppo lontano 1963, quando l'*Organization for Economic Co-Operation and Development* (OECD) decide di organizzare un evento a Villa Falconieri a Frascati (località dell'area suburbana di Roma) per coinvolgere scienziati ed esperti di statistica, provenienti sia dal territorio nazionale che internazionale, per ridefinire quali dovessero essere gli indicatori per la ricerca scientifica. Viene così redatto il cosiddetto 'Manuale di Frascati', ovvero, un documento dal titolo *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development*³, dove si delinea la metodologia per la raccolta e l'uso dei dati nei Paesi OECD. Si definiscono così alcuni indicatori utili a creare delle sintesi di dati tra l'analisi comparata ed economica. Il documento fornirà anche la possibilità di creare l'analisi di impatto dei risultati della ricerca sulla società, e soprattutto, di contribuire a tracciare nuove linee

¹ <https://scienzeformazione.uniroma3.it/terza-missione/cose-la-terza-missione/>.

² ANVUR (2013), *Manuale ANVUR per la valutazione della Terza Missione*, <https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2016/06/Manuale%20di%20valutazione%20TM~.pdf>.

³ OECD (1963), *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development* disponibile online: <https://www.oecd.org/sti/inno/Frascati-1963.pdf>, consultato in data 15 settembre 2021.

di indirizzo e di ricerca. Ritenere il *Manuale di Frascati* (si veda anche OECD 2002)⁴ come l'avvio della crescente attenzione per la diffusione della ricerca risulta essere utile in coerenza alle attività di Terza Missione e *public engagement* avviate dalle università, non solo in termini storici ma anche per sottolineare l'impegno che negli anni hanno avuto le connessioni tra gli attori in gioco: Università, Istituzioni, Territorio.

Se il territorio rappresenta un laboratorio ideale per la conversazione scientifica, sappiamo anche che il dialogo tra la scienza e la società civile si è in qualche modo 'incrinato', e vale la pena sottolinearlo, a causa di una scia di *miscommunication* (inadeguata comunicazione) mediatica, di fratture sulla 'certezza della scienza' – che per sua definizione certa non è, e non deve esserlo. Una sorta di 'sentimento' che aleggia e trova dimora nel paradigma 'sfiduciario' dove il diritto trova il suo ruolo nella minaccia e nella co-azione (Greco: 2021). Questa frattura, creata nello spazio pubblico negli ultimi anni, può essere utilizzata come faro per illuminare zone d'ombra, ottimizzare i processi di comunicazione, disimparare da pratiche erranee.

Come faceva notare un interessante articolo apparso sul quotidiano francese *Le Monde* nel febbraio del 2021 *L'affaire Beaud et Noiriel est exemplaire de la dégradation de la qualité du débat public*⁵, qualunque sia la legittimità del dibattito in essere, gli slogan non possono prendere il posto del pensiero e la ricerca non può cadere nella trappola del *crescit eundo* e del semplicismo. Per far ciò dobbiamo ricomporre il *telos*: produrre e trasmettere conoscenze, debitamente motivate e verificate. Il monito deve sempre essere, quindi, orientato al rigore e alla logica dell'indagine scientifica, sia in qualità di ricercatori, di rappresentanti istituzionali ma anche in qualità di 'trasmettitori' di conoscenza verso le nuove generazioni. In termini di occasioni gli obiettivi delineati nelle università possono rappresentare quanto Enrico Giovannini definisce il «principio della giustizia tra le generazioni» che speriamo possa entrare a far parte del dialogo costituzionale⁶. L'idea di progresso che

⁴ OECD (2002), *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific and Technological Activities*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264199040-en>.

⁵ https://www.lemonde.fr/idees/article/2021/02/23/l-affaire-beaud-et-noiriel-est-exemplaire-de-la-degradation-de-la-qualite-du-debat-public_6070870_3232.html Consultato in data 15 settembre 2021.

⁶ <https://www.chiesadimilano.it/news/chiesa-diocesi/giovannini-la-justizia-tra-generazioni-come-principio-costituzionale-477335.html>.

è insita nello sviluppo umano e sociale, rappresenta una conversazione necessaria in termini di evoluzione della ricerca pura, diffusione della scienza e dei risultati, al fine di ricavarne un risultato organico nell'ottica del *post-grow society* [Wilkinson, Pickett: 2010].

3. Verso la quarta missione?

La rapida accelerazione sui concetti di transizione energetica, economica, e non ultima sociale, ha posto l'accento sulla necessità di poter rendere 'generativi' i numerosi studi svolti dalle università, ormai non più da considerarsi come monadi nel territorio, piuttosto come *hub* transdisciplinari per la trasmissione di conoscenza. La sfida ora è quanto mai necessaria per avvicinare i risultati a cui pervengono i ricercatori alla società civile, proprio in virtù della rapidità dei cambiamenti verso il futuro che siamo tenuti a osservare. Infatti, «Le Università italiane, sia pubbliche che private, hanno espresso con forza la necessità di aggiornare il 'patto sociale' tra università e società, tra istruzione e sviluppo, tra ricerca e innovazione»⁷. Già dal 2010, *per razionalizzare il sistema di valutazione della qualità delle attività delle università e degli enti di ricerca pubblici e privati destinatari di finanziamenti pubblici, nonché dell'efficienza ed efficacia dei programmi statali di finanziamento e di incentivazione delle attività di ricerca e di innovazione* nasce l'Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema universitario e della Ricerca (ANVUR Art. 2). Sarà proprio l'Agenzia di Valutazione a inserire anche le attività di Terza Missione tra le azioni valutabili delle università. Una strategia che ha consentito un avviamento per il trasferimento di conoscenze sia per il tramite di *spin-off*, partecipazione delle università in consorzi, ma anche per le scienze sociali, le attività museali, la gestione di poli archeologici e la partecipazione sul territorio in modo capillare.

Nel luglio del 2020 è stato costituito il Gruppo di Esperti della Valutazione (GEV) Interdisciplinare di TM svolte da Istituzioni e Dipartimenti, per la valutazione del periodo 2015-2019 nei campi d'azione che definiscono la Terza Missione: valorizzazione della proprietà intellettuale o industriale, imprenditorialità accademica, strutture di intermediazione e trasferimento tecnologico,

⁷ Carta M. (2019), *Futuro. Politiche per un diverso presente*. Rubbettino. Soveria Mannelli. p. 192.

beni artistici e culturali, tutela della salute, formazione permanente, public engagement, beni pubblici e politiche per l'inclusione, *open science* e attività collegate agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)⁸. Le attività in atto rappresentano una prova importante per gli atenei, sia in termini di valutazione della ricerca che nell'opportunità che ha il territorio di poter cogliere i cambiamenti in atto. Come noto infatti, nella società della conoscenza, le università svolgono un ruolo sempre più importante per lo sviluppo sociale dei territori entro cui insistono. In questo *frame* le 'missioni' tradizionali della ricerca e della didattica – individuata come trasferimento della conoscenza – vengono ampliate per includere le attività di 'terza missione' (Broccoli, Sannella 2017).

Tuttavia, un'attenta analisi di Compagnucci e Spiegarelli (2020) sui limiti e le potenzialità del sistema, dal titolo *The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints* mette in evidenza, invece, quanto, nell'ultimo decennio, le università siano state esposte a una lievitante attenzione alle attività di TM etichettata come un contributo alla società. Sono state messe così in gioco sfide per ridisegnare le missioni delle università, spesso percepite come a un bivio. La TM è un fenomeno multidisciplinare, vasto, in trasformazione, connesso alla missione sociale ed economica delle università. Dallo studio della letteratura sistematica dei due autori, risulta che le università siano (ancora) concentrate nel portare a termine le loro missioni tradizionali, offrendo così una prospettiva ristretta della TM e non risultano studi volti a esplorare in modo completo le sue funzioni eterogenee, i vincoli, i conflitti e l'amalgama all'interno di istruzione e ricerca.

Tale assetto mira a ridisegnare, pertanto, una nuova prospettiva per valorizzare le risorse esistenti e la trasferibilità dei risultati con la terza missione, cui si aggiunge, per ora vista come prospettiva, la quarta missione, vale a dire la produzione e il potenziamento delle comunità. Questo caleidoscopio di opportunità, cui può attingere l'università, vede il paradigma dello sviluppo sostenibile (Sannella 2020) come l'enzima della struttura sociale di riferimento, una possibilità di rinnovamento per la visione circolare delle università, stimolando la competitività tra gli atenei non solo nelle asettiche valutazioni quantitative, ma anche attraverso quelle delle idee, dello sviluppo sul territorio, della Ripresa e Resilienza dei territori nell'ottica del Piano Nazionale (PNRR).

⁸ Per un maggiore approfondimento sul tema si veda <https://www.anvur.it/attivita/temi/>.

L'università può quindi mobilitarsi anche sul territorio, per poter svolgere la sua funzione di 'Accademia' (intesa in senso classico) perseguendo il goal n. 16 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs): attivare e rafforzare la creazione di istituzioni forti e giuste (Drugghiero, 2021).

In quest'ottica, nel settembre del 2019, seguendo la proposta del *Forum Disuguaglianze Diversità* (Forum DD), 23 università si sono riunite presso l'Università RomaTre, per porre la giustizia sociale al centro delle loro missioni. La proposta del Forum DD, come opportunità di confronto volto a modificare l'attuale sistema di valutazione della TM ha avuto come obiettivo n. 4 di «Promuovere la giustizia sociale nelle missioni delle Università italiane» per superare la ridotta accezione del trasferimento tecnologico. Tra i firmatari della proposta c'è anche l'Università degli Studi di Cassino del Lazio meridionale⁹, che ha colto l'importanza della funzione che l'università, con i suoi capisaldi di ricerca e didattica, può svolgere nell'accrescere o diminuire la giustizia sociale a seconda se i risultati della ricerca sono usati per il bene comune in *open access*, oppure, tutelati dalla proprietà intellettuale¹⁰. La diminuzione dei fondi pubblici per la ricerca, infatti, ha esteso la ricerca dei fondi privati, facendo decrescere l'obiettivo di giustizia sociale cioè l'impatto sulla società, generando così l'ampliamento delle disuguaglianze. La proposta del Forum DD fa ben sperare che *Habet multum iucunditatis soli caelique mutatio*. A seguito di questa valorizzazione di TM il 14 luglio del 2021, sempre a RomaTre, si sono dati un secondo appuntamento gli stessi atenei, giunti ad una rete di 29 università, per l'analisi de *I casi studio per la valutazione della Terza Missione. Una prima mappa* per la valorizzazione dell'impegno sociale degli Atenei. Gli indirizzi riscontrati dai resoconti sulla 'Valutazione e Qualità della Ricerca (VQR) 2015-2019' presentati dalle Università, e attualmente in corso, hanno evidenziato una stessa unica tendenza nei 676 casi presentati come 'campo principale' dagli atenei: un terzo riguarda l'impegno pubblico (con un 10%), seguito dallo sviluppo sostenibile con l'8% come 'imprenditorialità accademica'; infine, l'1% si registra nei campi di azione *open*

⁹ <https://www.forumdisuguaglianzediversita.org/promuovere-la-giustizia-sociale-nelle-missioni-delle-universita-italiane/>.

¹⁰ <https://www.forumdisuguaglianzediversita.org/universita-e-giustizia-sociale/>.

*science*¹¹. Il mondo della ricerca guarda al futuro, alla giustizia sociale, ambientale e all'inclusione.

4. Prospettive future di quarta missione

La sindemia da SARS-CoV-2 che ha coinvolto l'intero pianeta dal marzo 2020, ha inevitabilmente posto all'attenzione della Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile (RUS), cui aderiscono 79 atenei, il problema della garanzia del perseguimento da parte delle istituzioni degli obiettivi di sviluppo sostenibile. È stata promossa una raccolta di *best practice* per evidenziare il ruolo svolto dagli Atenei RUS nel perseguire le attività didattiche, ricerca e terza missione. La stessa RUS ha promosso una 'Lettera aperta'¹² con il fine di ripensare i modelli di sviluppo dei territori, attraverso le lenti dello sviluppo sostenibile, sottolineando il ruolo strategico delle università (ASVIS 2021: 88). A partire dall'obiettivo della Terza Missione sarà utile sollecitare un ragionato dibattito che non si riduca a invettive, o a pericolosi riduzionismi, ma sappia intercettare le priorità di inizio secolo: l'accelerazione del cambiamento climatico, le disuguaglianze educative, emotive, energetiche ed economiche, la condivisione di brevetti e risultati di ricerca. Come riportato anche nel *Rapporto ASVIS 2020* è quindi «fondamentale indirizzare il cambiamento tecnologico verso obiettivi di giustizia ambientale e giustizia sociale, anche attraverso la leva del sistema delle imprese pubbliche e della terza missione delle Università» (ASVIS 2020: 157). La direzione da intraprendere richiede un cambiamento di 'metafore' nei *frames* accademici, vale a dire che i modelli di sapere possono essere trasferiti attraverso simbolizzazioni differenti e con un differente *mindset*. È per questo che, in diversi atenei italiani, si parla della quarta missione dell'università: quella politica. Con questa accezione si vede il sapere come un dispositivo per il 'bene comune'

¹¹ Forum DD (2021) Università, Valutare per apprendere e valorizzare. Una strada nuova. Cfr. <https://www.forumdisuguaglianzediversita.org/universita-valutare-per-apprendere-e-valorizzare-una-strada-nuova/>.

¹² <https://www.unicas.it/sia/bacheca/comitato-di-ateneo-per-lo-sviluppo-sostenibile-case/lettera-aperta-rus-rete-delle-universita-sviluppo-sostenibile-transizione-verso-modello-resiliente.aspx>.

e ci si interroga sul ruolo che possono avere i ricercatori e gli intellettuali sulla formazione di una coscienza critica¹³.

Questa visione esanima soprattutto la correlazione con la quarta missione del PNRR che dedica 33,81 miliardi di euro a istruzione e ricerca (di cui alla ricerca arrivano quasi 12,92 miliardi di cui 11,42 provenienti dal Next Generation EU). Sappiamo che è essenziale tener conto di due informazioni importanti per utilizzare tali risorse: la prima è relativa alla crescita italiana di investimenti su ricerca e sviluppo, pari al 2,2% rispetto al PIL, ancora inferiori alla media europea con una forbice significativa tra il Nord e il Sud; la seconda riguarda i ricercatori, che aumentano di quasi 8 punti percentuali tra il 2010 e il 2018, raggiungendo il 25,2%, (Istat 2021: 81). Questo dato è di notevole interesse, in particolar modo, perché l'indicatore 9.5.1. dell'Agenda ONU2030, relativo a *Spese in ricerca e sviluppo in percentuale rispetto al PIL* offre un ventaglio di riflessioni utili rispetto alla successiva trasferibilità dei risultati e anche al ruolo del *bene pubblico*. In effetti i limitati finanziamenti per la ricerca che hanno caratterizzato l'ultimo decennio (e che hanno inaridito lo sviluppo e la conoscenza) si uniscono al ridotto numero di ricercatori che si dedicano alla ricerca applicata e transdisciplinare, generando una ulteriore diminuzione della trasferibilità pubblica e sociale dell'impegno scientifico (Riggio 2019: 246).

¹³ Per un maggiore approfondimento sul tema si vedano anche: *La Cattolica tra terza e quarta missione* <https://www.cattolicanews.it/la-cattolica-tra-terza-e-quarta-missione>.

SELEZIONARE UN GOAL

Goal 9 - Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione e una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile

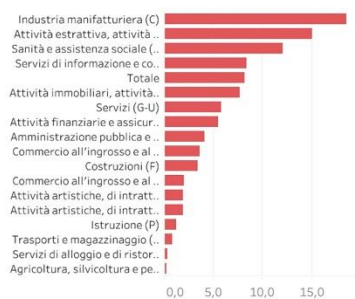
Per visualizzare il grafico e la tabella selezionare l'Indicatore ONU, la Misura statistica, la Dimensione e l'Anno

Indicatore ONU
9.5.1 - Spese in ricerca e sviluppo in percentuale rispetto al Pil

Misura Statistica
Investimenti in R&S sugli investimenti totali

Dimensione
ATECO

Anno
2019



TARGET - Potenziare la ricerca scientifica, promuovere le capacità tecnologiche dei settori industriali in tutti i Paesi, in particolare nei Paesi in via di sviluppo, e, entro il 2030, incoraggiare l'innovazione e aumentare in modo sostanziale il numero dei lavoratori dei settori ricerca e sviluppo (ogni milione di persone) e la spesa per la ricerca e sviluppo pubblica e privata.

INDICATORE - 9.5.1 - Spese in ricerca e sviluppo in percentuale rispetto al Pil

MISURA STATISTICA - Investimenti in R&S sugli investimenti totali - Valori percentuali

DIMENSIONE - ATECO

Classe	Anno										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Agricoltura, silvicoltura e pes...	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Amministrazione pubblica e di...	2,2	2,8	2,7	2,7	3,2	3,3	3,9	4,1	4,0	3,9	4,1
Attività artistiche, di intratte...	1,4	1,3	1,3	1,8	2,3	1,4	1,7	1,6	1,6		1,9
Attività artistiche, di intratte...	1,4	1,3	1,3	1,8	2,3	1,4	1,7	1,6	1,6		1,9
Attività di famiglie e conviven...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Attività estrattiva, attività m...	12,3	12,9	12,8	13,5	13,8	13,9	15,4	15,8	15,9	15,1	15,0
Attività finanziarie e assicura...	11,3	10,2	4,5	8,5	6,5	6,2	6,8	6,8	5,5	5,6	5,5
Attività immobiliari, attività p...	6,8	6,7	6,9	7,3	7,9	7,7	8,1	8,0	7,6	7,6	7,7
Commercio all'ingrosso e al d...	1,4	1,5	2,7	1,8	1,8	2,2	2,6	3,7	3,9		3,6
Commercio all'ingrosso e al d...	0,7	0,7	1,1	0,7	0,8	0,9	1,2	1,8	2,1	2,0	2,0
Costruzioni (F)	1,5	0,8	0,6	0,9	5,8	0,8	1,8	2,0	2,8	3,4	3,4
Industria manifatturiera (C)	17,0	16,3	17,2	17,3	18,1	18,0	19,1	19,5	19,4	18,7	18,5
Istruzione (P)	1,1	1,4	1,3	1,4	0,6	0,3	0,6	1,0	1,2		1,2
Sanità e assistenza sociale (Q)	10,5	10,7	10,4	11,2	12,6	14,2	15,3	14,3	11,4		12,1
Servizi (G-U)	4,9	4,9	4,9	5,3	5,7	5,5	5,7	5,9	5,8	5,8	5,8
Servizi di alloggio e di ristoraz...	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3		0,3
Servizi di informazione e com...	11,8	9,1	8,7	8,1	8,8	6,4	6,3	7,9	8,0	8,5	8,4

FONTE: Istat - Contabilità Nazionale
NOTA: Aggiornamento tratto dai Conti economici nazionali (edizione marzo 2021).

Il target di riferimento (come si evince dal grafico 1) è infatti orientato a *Potenziare la ricerca scientifica, promuovere le capacità tecnologiche dei settori industriali in tutti i Paesi, in particolare nei Paesi in via di sviluppo, e, entro il 2030, incoraggiare l'innovazione e aumentare in modo sostanziale il numero dei lavoratori dei settori ricerca e sviluppo (ogni milione di persone) e la spesa per la ricerca e sviluppo pubblica e privata.* Gli indicatori evidenziati stimolano l'attenzione sullo sviluppo sostenibile e sulla possibilità che dai risultati della ricerca universitaria si possano sperimentare aree di ampliamento allo sviluppo locale. Le proposte in termini di *policy* governative per le imprese, si sono ampliate nell'ultimo anno, tanto da arrivare al *Piano*

di *Transizione 4.0* per il 2022 e a un innalzamento del +6% di ripresa economica, oltre a un più alto clima di fiducia verso l'Italia da parte degli altri Paesi sulla scena internazionale.

La dimensione di rigenerare le comunità, attraverso la sinergia delle risorse provenienti dai risultati della ricerca e dai finanziamenti del PNRR, può agevolare il principio che *ogni uomo ha il sentimento dell'infinità del genere umano* (Feuerbach) e, in virtù di ciò, dobbiamo sempre più concretizzare la necessità che *nessuno resti indietro*. Una strada che si può intraprendere alla luce degli obiettivi posti dall'ONU e che l'Accademia può assorbire come granitica base per la transizione sociale, energetica, economica e culturale.

Bibliografia

1. ANVUR, (2013), *Manuale ANVUR per la valutazione della Terza Missione*, <https://www.anvur.it/attivita/temi/>.
2. *L'Italia e gli obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Rapporto ASVIS 2021*.
3. *L'Italia e gli obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Rapporto ASVIS 2020*.
4. Binotto M., Nobile S. (2020), *Università italiana e Terza missione* in Morcellini M., Rossi P., Valentini E. (a cura di), *UNIBOOK. Per un database sull'Università*. FrancoAngeli, Milano.
5. Broccoli A., Sannella A., 2017, *Terza Missione: una storia che inizia da lontano* in *Le nuove frontiere della Scuola*, n. 44, La Medusa, Trapani.
6. Carta M., (2019), *Futuro. Politiche per un diverso presente*. Rubbettino. Soveria Mannelli.
7. Drughiero F., (2021), <https://www.fabriziodughiero.it/terza-e-quarta-missione/quarta-missione-e-pnrr-opportunita-da-non-perdere/>.
8. Forum DD (2021), *Università, Valutare per apprendere e valorizzare. Una strada nuova*. Consultabile on line. <https://www.forumdisuguaglianzediversita.org/universita-valutare-per-apprendere-e-valorizzare-una-strada-nuova/>.
9. ISTAT (2021), *Rapporto SDGs 2021. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia*, <https://www.istat.it/it/archivio/260102>.
10. OECD (1963), *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development* disponibile online <https://www.oecd.org/sti/inno/Frascati-1963.pdf>, consultato in data 15 settembre 2021.
11. (2002), *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific and Technological Activities*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264199040-en>.
12. Riggio A. (2019), *Scienze umane nelle transizioni territoriali. Ricerca, Didattica, Terza Missione. L'esempio della transizione energetica territoriale* in *Scienze umane tra ricerca e didattica* di Cipriani G. Cagnolati A. (a cura di) Volume II Atti del Convegno Internazionale di Studi (Foggia, 24-26 settembre 2018).

13. Sannella A. (2020), *The Sociology and the Sustainable Development. The Paradigm is going to Change* in Nocenzi M., Sannella A., (ed) *New perspectives for a social theory and research of sustainability*. Springer Nature, Cham, pp. 115-123.
14. Wilkinson R., Pickett R., (2010). *The Spirit Level: Why Equality is Better for Everyone*. London: Penguin Books.

Sitografia

1. <https://www.chiesadimilano.it/news/chiesa-diocesi/giovannini-la-giustizia-tra-generazioni-come-principio-costituzionale-477335.html>
2. <https://www.anvur.it/attivita/temi/>
3. <https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2016/06/Manuale%20di%20valutazione%20TM~.pdf>
4. <https://www.forumdisuguaglianzediversita.org/promuovere-la-giustizia-sociale-nelle-missioni-delle-universita-italiane/>
5. https://www.forumdisuguaglianzediversita.org/wp-content/uploads/2019/11/Pilola_Proposta4.x60854.pdf
6. <https://www.forumdisuguaglianzediversita.org/universita-valutare-per-apprendere-e-valorizzare-una-strada-nuova/>
7. <https://scienzeformazione.uniroma3.it/terza-missione/cose-la-terza-missione/>
8. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162520311100>
9. <https://www.oecd.org/sti/inno/Frascati-1963.pdf>
10. https://www.lemonde.fr/idees/article/2021/02/23/l-affaire-beaud-et-noiriel-est-exemple-de-la-degradation-de-la-qualite-du-debat-public_6070870_3232.html
11. <https://www.unicas.it/sia/bacheca/comitato-di-ateneo-per-lo-sviluppo-sostenibile-case/lettera-aperta-rus-rete-delle-universita-sviluppo-sostenibile-transizione-verso-modello-resiliente.aspx>
12. <https://www.cattolicanews.it/la-cattolica-tra-terza-e-quarta-missione>
13. <https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2016/06/Manuale%20di%20valutazione%20TM~.pdf>
14. <https://www.fabriziodughiero.it/terza-e-quarta-missione/quarta-missione-e-pnrr-opportunita-da-non-perdere/>
15. <https://doi.org/10.1787/9789264199040-en>

Bilancio di genere nell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

Fiorenza Taricone

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

1. Il Bilancio di Genere e il battesimo europeo

Recentemente il Comitato Unico di Garanzia (CUG) ha portato a termine il bilancio di genere a conclusione di un processo avviato in ambito europeo e accolto pienamente dalla Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI). Il bilancio di genere non ha percorso quella che potremmo chiamare un'autostrada veloce, ma sentieri difficili che ne hanno spesso rallentato il percorso. Risale al 2002 infatti l'approvazione della proposta di risoluzione del Parlamento europeo sul *gender budgeting*, allorquando nella seduta del 10 ottobre 2002 il Presidente del Parlamento europeo, l'irlandese Patrick Cox, comunicava di avere autorizzato la commissione per i diritti della donna e le pari opportunità a redigere la costruzione dei bilanci pubblici secondo la prospettiva di genere. Nella riunione del 18 giugno 2002, la commissione, relatrice Fiorella Ghilardotti, aveva approvato la *Proposta di risoluzione del Parlamento europeo sul gender budgeting – la costruzione dei bilanci pubblici secondo la prospettiva di genere (2002/2198(INI))*, considerando che la parità tra donne e uomini è un principio fondamentale del diritto comunitario e che la Comunità deve tendere all'eliminazione delle diseguaglianze; a quella data, iniziative di *gender budgeting* erano già promosse in diversi Paesi dell'UE, a livello sia nazionale che regionale (come in Irlanda, Inghilterra e Spagna) o a livello locale (come in alcuni comuni italiani), e in altre parti del mondo (come in Australia, Canada e Sudafrica).

Le pietre miliari alle spalle della risoluzione sono state certamente il Congresso di Vienna del 1993, con la relativa Dichiarazione che affermava come i diritti delle donne fossero diritti umani e il IV Congresso Mondiale delle

donne di Pechino del 1995, con la *Piattaforma di azione* e i principi di *empowerment e mainstreaming*. Quest'ultimo soprattutto può essere posto in relazione diretta con il bilancio di genere poiché era presentato come una strategia efficace per i governi e gli altri attori istituzionali allo scopo di promuovere una politica attiva e visibile di *mainstreaming*; la prospettiva di genere adottata in tutte le politiche e i programmi avrebbe consentito, prima delle decisioni finali, di tenere conto degli effetti sulle donne e sugli uomini. Il bilancio di genere può essere quindi considerato come un'applicazione del *gender mainstreaming* nelle procedure di bilancio e, in quanto tale, pone l'accento sull'analisi dell'impatto delle politiche pubbliche, inserendo la prospettiva di genere a tutti i livelli del processo di costruzione dei bilanci pubblici, mirando a ristrutturare le entrate e le uscite. Il *gender budgeting* non mira a produrre bilanci separati per le donne, o ad aggiungere quote di genere riservate alle donne come una sorta di azione positiva transitoria, ma ad intervenire sui bilanci pubblici, poiché questi non sono neutrali; hanno un impatto diverso su donne e uomini, costituiscono il quadro di fondo entro il quale si delinea il modello di sviluppo socio-economico e si stabiliscono i criteri di redistribuzione del reddito, indicando le priorità politiche. L'introduzione del bilancio di genere può contribuire quindi a ridurre o ad ampliare le disparità tra i sessi in termini di risorse economiche, potere, istruzione, formazione, salute, equità, efficienza, trasparenza.

La Risoluzione, quindi, chiedeva alla Commissione di favorire la nascita di una rete europea di soggetti e di esperti/manager in materia, in particolare donne, agli Stati membri e ai governi locali e regionali per attuare il *gender budgeting*, ribadendo la necessità che la strategia del *gender budgeting* diventasse una 'procedura parlamentarizzata' all'interno del Parlamento europeo e dei parlamenti nazionali, regionali e locali. Chiedeva inoltre alla Commissione – al fine di diffondere la conoscenza delle strategie di *gender budgeting* in tutte le istituzioni a livello locale, regionale, nazionale ed europeo – di produrre e divulgare in modo capillare una brochure sul *gender budgeting* che illustrasse strumenti e metodi per integrare la prospettiva di genere nei bilanci pubblici mettendola a disposizione di tutti gli attori potenzialmente coinvolti nelle procedure e nelle politiche di bilancio; vale a dire istituzioni, governi, autorità e amministrazioni pubbliche, associazioni e ONG (Organizzazioni non governative) che avranno a disposizione una guida contenente informazioni sugli obiettivi, strategie, meccanismi e strumenti del *gender budgeting*;

erano necessarie altresì statistiche specifiche disaggregate per genere, indicatori e benchmark sulla parità.

Il cambiamento dinamico che il bilancio di genere impone ha un'influenza determinante anche per le azioni di contrasto agli stereotipi; in questo campo, il ruolo di un'istituzione formativa come l'Università è fondamentale. L'impegno per garantire agli studenti e alle persone che lavorano quotidianamente nel nostro ateneo, nella ricerca, nella didattica e nell'erogazioni dei servizi, un'espressione libera e senza pregiudizio non potrà che avere un effetto moltiplicatore, nella consapevolezza che solo favorendo lo sviluppo dei talenti si può rendere ancora più eccellente questa istituzione. La collaborazione fattiva fra tutte le componenti intorno ai principi guida del bilancio di genere non può che far germinare idee nuove, scoperte, innovazioni portatrici di progresso per l'intera umanità e non solo per il bacino di utenza dell'Università. Si è trattato in definitiva di un atto concreto per la cittadinanza europea, incardinata sui concetti di parità, pari opportunità e anti discriminazione; portare la questione di genere al centro dell'attenzione degli Atenei è infatti anche l'occasione per ridimensionare le disuguaglianze che causano, fra l'altro, perdita di capacità e cattivo utilizzo delle risorse pubbliche.

2. La Conferenza dei Rettori in Italia e il bilancio di genere

Da allora, anche se lentamente, il processo avviato procedeva anche in Italia; per quello che ci riguarda più da vicino, dal 2017 all'interno della CRUI, diversi gruppi, cui ho partecipato come delegata del Rettore Giovanni Betta, hanno discusso per elaborare proposte operative sulla formazione di genere, sul linguaggio di genere, sullo smart working e appunto sul bilancio di genere; il gruppo di ingegnere che aveva lavorato a quest'ultima tematica ha steso successivamente Le *Linee Guida*, on line e cartacee, presentate nel 2019, a Roma presso la sede del MIUR dal titolo *Linee guida per il Bilancio di Genere negli Atenei italiani*¹. Nella *Presentazione* le tre Rettrici allora in carica, Paola Inverardi, Università dell'Aquila, Maria Cristina Messa, attuale Ministra MUR, Aurelia Sole, Università della Basilicata, ricordano che «la CRUI

¹ *Linee Guida per il Bilancio di Genere negli Atenei italiani*, a cura del Gruppo CRUI per il Bilancio di Genere, Fondazione Crui, 2019.

da tempo ha intrapreso un percorso a favore della tutela dei diritti fondamentali e delle libertà delle donne e degli uomini che rappresentano il motore delle Università e, in questa prospettiva, anche alla luce delle esperienze maturate in alcuni (ancora pochi) Atenei ha preso consapevolezza di come il Bilancio di Genere possa rappresentare un importante strumento di analisi del contest, necessario per valutare nel tempo, insieme al piano di azioni positive, l'adeguatezza dell'impegno delle Università nella valorizzazione della parità di genere»². A questo fine era stato dato mandato al Gruppo di lavoro di elaborare le linee guida e la metodologia per realizzare il Bilancio di Genere e la comparabilità dei documenti prodotti. Del resto, concludono: «l'eliminazione delle disuguaglianze tra donne e uomini in tutti i settori della nostra vita, rappresenta una delle condizioni fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi di crescita intelligente, sostenibile e inclusiva che l'intero sistema universitario oggi ancora più di ieri, e in sintonia con le direttive europee, vuole e deve perseguire»³.

L'Università di Cassino e Lazio meridionale, quindi, si pone con questo lavoro in linea con quanto raccomandato dall'Europa e dalla CRUI. La pubblicazione e la diffusione delle *Linee Guida* ha consentito l'utilizzo di indicatori comuni a tutto il sistema universitario. Il documento presenta, per la prima volta, una serie di dati per esplicitare gli ambiti nei quali l'impegno contro discriminazioni e disuguaglianze deve concentrarsi. Il Bilancio di Genere fotografa, infatti, la distribuzione di donne e uomini nell'istituzione, si propone di valorizzare la parità di condizioni di studio, analizza eventuali segregazioni e auto segregazioni formative, nonché le condizioni di lavoro per tutti i componenti della nostra comunità universitaria. Nel contesto dell'università e della ricerca, la segregazione orizzontale, che concentra la presenza di donne e uomini in determinati settori della conoscenza, e quella verticale, che corrisponde a lentezza e a difficoltà delle carriere di ricercatrici e docenti, vanno affrontate in modo specifico, con la consapevolezza che il percorso per eliminare entrambi i fenomeni è complesso e si basa prima di tutto sull'analisi dettagliata dei dati a nostra disposizione.

Il Bilancio di Genere, curato dal CUG, grazie alla collaborazione indispensabile della Collega Docente di Statistica, Simona Balzano, è il frutto maturo di tanti anni spesi nella diffusione e pratica delle politiche di pari opportunità

² Ivi, p. 3.

³ Ivi, p. 4.

che ho seguito da vicino, lavorando da più di trenta anni nell'Ateneo; nei diversi ruoli che ho ricoperto, a partire da quello di Funzionario Tecnico Laureato fino all'attuale posizione di Professoressa Ordinaria di Storia delle dottrine politiche e Pensiero politico e questione femminile, sono stata Presidente per anni del Comitato Pari Opportunità, (d'ora in poi CPO), come attualmente del Comitato Unico di Garanzia (d'ora in poi CUG); ho quindi avuto sempre molteplici rapporti con le tre componenti che animano la comunità universitaria: studenti, personale tecnico-amministrativo-bibliotecario, personale docente, strutturato e non. Un dialogo non sempre facile, diventato prassi abituale negli anni che hanno visto nascere e crescere il Comitato Pari Opportunità, costituito nel 2000 e istituito in base al dettato della legge n. 125/91 sulle Azioni positive; il Comitato sin dall'inizio si è posto come espressione concreta e convinta del concetto di pari opportunità, considerandolo uno dei principi basilari dell'identità e della democrazia italiana ed europea.

Parimenti, data la sua natura di organismo statutario, il Comitato ha sempre avuto la consapevolezza di svolgere una funzione di organismo di *staff* dell'Amministrazione sulle tematiche di genere, di parità e di pari opportunità, distante quindi da una dimensione di rappresentatività di interessi o di semplici rivendicazioni dei/delle dipendenti. Al contrario, il Comitato ha sempre voluto essere, con le sue iniziative, un supporto informativo, conoscitivo, di approfondimento teorico e di concreta operatività all'interno ed all'esterno dell'Ateneo.

Il ruolo propositivo svolto dal Comitato è facilmente rilevabile a distanza di anni, dalle iniziative realizzate, dalla rete di contatti allacciati con istituzioni nazionali, regionali e locali, associazioni, referenti politici, mass media, scuole, anche tramite la partecipazione e gli interventi in convegni, seminari di studio, promossi da altri soggetti. Una rete di iniziative a stretto contatto con il territorio del Lazio meridionale, che oggi potrebbe essere definita Terza Missione.

Il capitolo di bilancio appositamente dedicato ai Comitati nel sistema universitario italiano è sempre stato controverso; in alcune Università non era previsto, sostituito da finanziamenti stabiliti di volta in volta per ogni singola iniziativa presentata; è evidente che quest'ultima prassi richiedeva strategie negoziate molto usuranti. Anche quello dell'università cassinate è stato discontinuo; nello stesso 2001 è stata avanzata richiesta di costituzione di un capitolo di bilancio finalizzato alla realizzazione delle iniziative del CPO; se

pur variabile e modesto, ha consentito la realizzazione di molte sue iniziative, ma ha riconfermato al contempo, con la gratuità del lavoro svolto da tutte e tutti i componenti, che le politiche di pari opportunità non avevano una dimensione economicamente concreta.

Il Comitato ha consolidato la sua densa attività lungo molteplici direttrici: azioni di sensibilizzazione e formazione all'interno dell'Ateneo, collaborazione a eventi e progetti sul territorio, audizioni presso la CRUI, partecipazione a progetti di pertinenza delle istituzioni deputate alle politiche di pari opportunità, quali il Coordinamento Comitati Pari Opportunità Universitari, Organismi di parità provinciali e regionali, Ministero Pari Opportunità, ma anche partecipazione a progetti finanziati in cui il CPO è risultato vincitore, rappresentando così, anche se piccolo, un motore economico per l'Università; sulle politiche di pari opportunità nell'Università di Cassino e del Lazio meridionale sono già intervenuta nel primo volume della Collana Scientifica dedicata allo sviluppo sostenibile⁴.

3. Alle spalle del CUG e del Bilancio di genere.

I Comitati Pari Opportunità universitari hanno quindi avuto una loro fisionomia innovativa e particolare fin dagli inizi, e ritengo abbiano arato con difficoltà un terreno che certo non si presentava favorevole alle prassi di pari opportunità, rappresentando un esperimento unico nel sistema universitario italiano, come interlocutori, spesso solitari, delle politiche per le pari opportunità, a livello di diffusione e sensibilizzazione. Una sorta di laboratorio politico, in cui si sono incontrate a cadenza regolare e formale, dando vita a progetti innovativi, tre componenti che solitamente negli Atenei conducono vita separata incontrandosi sporadicamente solo per soddisfare esigenze specifiche; docenti, amministrativi, studenti, diseguali anche nella fisionomia giuridica, non contrattualizzati i primi, contrattualizzati i secondi, finalizzati al traguardo della laurea, gli studenti. Età, formazioni lavorative, condizioni di lavoro diverse, che hanno dialogato non nelle sedi di associazioni, ma nei luo-

⁴ Taricone, F., *Teorie e prassi di pari opportunità*. In: Sannella A., Finocchi R. (a cura di), *Connessioni per lo sviluppo sostenibile. Le attività dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale*, Cassino, Edizioni Università di Cassino, 2019.

ghi quotidiani di frequentazione vissuti, potremmo dire con un linguaggio attuale, esercitando una cittadinanza attiva. Nei CPO, composti quasi tutti da donne (docenti, tecniche e studenti) s'imparava a riconoscere le pratiche discriminatorie e a combatterle, creando momenti e luoghi di solidarietà, dando nuova veste a vecchie e abusate mentalità soprattutto per quello che riguardava il concetto di molestie nelle sue differenziazioni: verbale, fisica, psicologica, fino ad affrontare la scomoda realtà delle cosiddette MGF, mutilazioni genitali femminili.

A uno sguardo retrospettivo, il bilancio dei CPO è stato indubbiamente ricco: modernizzazione del sapere, arricchimento del lessico, applicazione e diffusione delle normative europee, dai Codici di condotta alla rilevazione delle molestie imparentate con le molestie sessuali, alla nomina di una Consigliera di fiducia, all'organizzazione di incontri e seminari, all'estensione di una rete fra i CPO italiani, ai tentativi di uscire da una cultura di genere solo per addette ai lavori, ai confronti con le istituzioni di parità italiane e straniere, alla redazione di documenti per l'Amministrazione universitaria e per le istituzioni di pari opportunità; non occasionali sono stati i contatti con le Consigliere di parità provinciali, ruolo che poi sarebbe andata a ricoprire la sottoscritta nel 2013 come Consigliera di parità di Frosinone, regionali e nazionale; dai seminari sono scaturiti libri e articoli, sono state proposte borse di studio, censimenti periodici sul personale docente e amministrativo degli Atenei, con l'intento di un maggiore radicamento sul territorio tramite iniziative che non erano circoscritte al solo ambito universitario. Il tutto quasi gratuitamente, tranne nei casi in cui il CPO, come già specificato, si è aggiudicato bandi e progetti.

Alla fine del 2010, proprio nella fase di passaggio dai CPO ai CUG, con la Collega Amelia Broccoli, neo Presidente del CPO, abbiamo progettato e portato a termine un Seminario dal titolo *Le politiche di pari opportunità nelle Università: modelli per le nuove generazioni*⁵; al seminario erano state invitate tutte le Rettrici allora in carica, sei, rispetto ad un sistema universitario rappresentato nella Conferenza dei Rettori delle Università italiane, che comprende ancora oggi più di ottanta atenei, e le Direttrici Amministrative, allora

⁵ Taricone, F., Broccoli, A. (a cura di), *Le politiche di pari opportunità nelle Università. Modelli per le nuove generazioni*, Minturno, Caramanica Editore, 2012.

diciassette⁶; la consapevolezza iniziale era stata quella di voler lasciare al mondo istituzionale, politico, culturale in senso lato, e soprattutto ai giovani studenti, futuri laureati, per i quali l'Università è stata 'pensata', fin dal Medio Evo, una testimonianza dei cambiamenti, ma anche della staticità della cultura politica e universitaria.

I Comitati Pari Opportunità sono stati sostituiti dai Comitati Unici di Garanzia, non per effetto della legge n. 240 sulla riforma universitaria, ma della legge n. 183/2010, nota come Collegato Lavoro, pubblicata sulla «Gazzetta Ufficiale» il 4 novembre 2010; all'articolo 21, istituiva i Comitati Unici di Garanzia, cosiddetti CUG; la legge, intervenendo sul D.Lgs. 165/2001, modificava nome e composizione del Comitato Pari Opportunità, applicabile al solo personale contrattualizzato, quindi per l'Università al solo comparto tecnico-amministrativo. La componente tecnico-amministrativa del CPO era chiamata a unirsi a quella del Comitato contro il mobbing (laddove esistente) per la creazione di un unico Comitato che si sarebbe occupato di costruire garanzie antidiscriminatorie nelle relazioni di genere, di mobbing e molestie morali, intervenendo sugli istituti contrattuali del CCNL dei dipendenti. La composizione di questo nuovo organismo, costituito per metà dai rappresentanti dei sindacati e per metà dai rappresentanti dell'amministrazione, prevedeva il vincolo di una presenza paritaria uomini-donne. La legge istitutiva dei CUG era, peraltro, perfettamente consequenziale alla natura e all'evoluzione dei Comitati Pari Opportunità, destinati al comparto amministrativo con un D.P.R. del 1987 e nati nell'ambito della contrattazione collettiva⁷.

Il CUG ha avuto fra i suoi obblighi quello di presentare un Piano di Azioni Positive Triennale, sempre ottemperato nel nostro Ateneo, oggi sostituito dal cosiddetto GEP (Gender Equality Plan).

Nel 2018 è stata registrata la modifica dell'art. II. 11 'Comitato Unico di Garanzia' dello Statuto che riconosce al CUG i compiti demandati a questo

⁶ Le Rettrici allora erano: Maria Chiara Carrozza, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, anche lei in seguito Ministra della Ricerca, Rita Tranquilli Leali, Università di Teramo, Cristiana Compagno, Università di Udine, Stefania Giannini, Università per Stranieri Perugia, Leda Viganoni, Università L'Orientale di Napoli, Alessandra Briganti, Università telematica G. Marconi, di Roma (per le Università telematiche era allora in corso un riconoscimento formale all'interno della CRUI).

⁷ Su questo, anche Taricone F., *Teoria e prassi di pari opportunità*, in *Connessioni per lo sviluppo sostenibile le attività dell'Università di Cassino e Lazio Meridionale*, a cura di Alessandra Sannella e Riccardo Finocchi, Cassino, Edizioni Università di Cassino, 2019.

Organismo dalla legge n. 183/2010 e dalla Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri (marzo 2011). Il CUG, infatti, in forza di questa modifica svolge, a pieno titolo, il ruolo di conciliazione per dirimere i conflitti tra il personale di Ateneo.

Rilevante come anticipazione del bilancio di genere, l'elaborazione di questionari sottoposti dalla Funzione Pubblica e richiesti dalla CRUI sulla situazione del personale docente e amministrativo nel 2020. La compilazione è stata particolarmente impegnativa e ha richiesto la collaborazione di gran parte del CUG e di vari uffici dell'Ateneo. Voci del questionario erano: ripartizione del personale tecnico-amministrativo per genere ed età nei livelli di inquadramento; ripartizione del personale docente per genere ed età nel ruolo; ripartizione del personale tecnico-amministrativo per genere, età e tipo di presenza, anzianità del personale tecnico-amministrativo nei profili e livelli non dirigenziali, ripartite per età e per genere; anzianità del personale docente, ripartite per età e per genere; divario economico, media delle retribuzioni omnicomprensive per il personale tecnico-amministrativo a tempo pieno, suddivise per genere nei livelli di inquadramento; divario economico, media delle retribuzioni omnicomprensive per il personale docente, suddivise per genere e ruolo; personale tecnico-amministrativo dirigenziale suddiviso per livello e titolo di studio; personale tecnico-amministrativo non dirigenziale suddiviso per livello e titolo di studio; composizione di genere delle commissioni di concorso per il personale tecnico-amministrativo; composizione di genere delle commissioni di concorso per il personale docente; fruizione delle misure di conciliazione per genere ed età del personale tecnico-amministrativo; fruizione dei congedi parentali e permessi l. 104/1992 per genere del personale tecnico-amministrativo; fruizione della formazione suddiviso per genere, livello ed età del personale tecnico-amministrativo.

Per la realizzazione del bilancio di genere è stato istituito con Decreto Rettorale n. 200 /2021 un Coordinamento formato anche da due colleghe di Ateneo esterne al CUG, Simona Balzano e Sabrina Gallinelli, che hanno dimostrato un grande spirito di collaborazione e che ringrazio. Al Gruppo di Coordinamento hanno lavorato, oltre la sottoscritta, la prof.ssa Susanna Fortunato (docente-Componente CUG), la prof.ssa Simona Balzano, docente, la prof.ssa Alessandra Sannella (docente-Componente CUG), la dott.ssa Anna Angela Grimaldi (tecnico-amministrativo-Componente CUG), la dott.ssa Maria Teresa Pirolo (tecnico-amministrativo Vice Presidente CUG), la

dott.ssa Roberta Vinciguerra (tecnico-amministrativo, Componente CUG) cui dobbiamo la veste e l'impaginazione grafica, la dott.ssa Sabrina Gallinelli (tecnico-amministrativo) e il dott. Luigi Porpora (tecnico-amministrativo-Componente supplente CUG). Il Bilancio di Genere non è scritto una volta per tutte, va monitorato annualmente, per verificare quanto è stato fatto e quanto ancora rimane da fare, pena una valutazione negativa dell'Ateneo.

Chiudo con le parole del Rettore Giovanni Betta nella Prefazione al Bilancio di genere: «Il documento presenta, per la prima volta, una serie di dati per esplicitare gli ambiti nei quali l'impegno contro discriminazioni e disuguaglianze deve concentrarsi. Il Bilancio di Genere fotografa, infatti, la distribuzione di donne e uomini nell'istituzione, si propone di valorizzare la parità di condizioni di studio, analizza eventuali segregazioni e auto segregazioni formative, nonché le condizioni di lavoro per tutti i componenti della nostra comunità universitaria. Nel contesto dell'università e della ricerca, la segregazione orizzontale, che concentra la presenza di donne e uomini in determinati settori della conoscenza, e quella verticale, che corrisponde a lentezza e a difficoltà delle carriere di ricercatrici e docenti, vanno affrontate in modo specifico, con la consapevolezza che il percorso per eliminare entrambi i fenomeni è complesso e si basa prima di tutto sull'analisi dettagliata dei dati a nostra disposizione»⁸.

⁸ <https://www.unicas.it>, *Università di Cassino e Lazio Meridionale 2019 Bilancio di genere*, Giovanni Betta, *Prefazione*, p. 4.

L'urgenza, oggi, per un'etica del domani: l'etica ambientale tra riflessioni e considerazioni

Federica Madonna

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

Sommario: Il presente lavoro ha il duplice scopo di mostrare l'urgenza dell'abbandono di un'etica antropocentrica (in cui la natura è mezzo utilitaristico per la soddisfazione delle sole esigenze umane) e di impostare una dialettica sulla necessità di una cura alla malattia del Pianeta. Questo sarà possibile solo attraverso un cambio di paradigma etico, economico, politico e sociale che includa, nelle sue trasformazioni, anche il nuovo paziente morale: l'ambiente. Ciò al fine di avviare la nascita di un Umanesimo Ecologico, reimpostando un rapporto di equilibrio e di rispetto fra uomo e natura per preservare, in tal modo, tanto la biodiversità quanto le generazioni future.

Parole chiave: ambiente, biodiversità, etica ambientale, paziente morale, Umanesimo Ecologico.

1. Introduzione

L'approccio epistemologico e, di conseguenza, morale all'universo conosciuto poneva al centro dell'essere non l'uomo, ma l'intera complessità di ciò che, per cause differenti, quest'ultimo abitava. L'animismo tipico del X-IX secolo a.C. della Grecia arcaica attribuiva alla natura ed agli oggetti del mondo una propria anima che, circondando l'uomo in quanto tale, costituiva una trama, un tessuto concettuale e concreto entro cui interagire con tali 'forze occulte'; da ciò, è ragionevole pensare, nacque il politeismo antropomorfo, che attribuiva a codeste forze una ontologia divina ed una forma simile a quella umana. La natura, quindi, iniziò ad essere popolata da dei e divenire, in tal modo, l'*oikos* divino (Sciacca, 1969). Una casa, si potrebbe sostenere, frutto di un rapporto mistico e di riverenza, ma soprattutto di rispetto verso ciò che appariva, indipendentemente dall'aspetto, diverso dall'immagine abituale cui l'uomo era abituato a vedersi e riconoscersi: oggetti inanimati, regno

vegetale e animali non umani potevano rimandare, infatti, a divinità cui, religiosamente, inchinarsi o, come avverrà nella Scuola Ionica, ad elementi materiali intrisi di vita (ilozoismo).

Non è un caso che proprio da Talete si fa nascere la filosofia occidentale in cui l'aspetto mistico-esoterico della fantasia religiosa inizia a trovare un'organizzazione logico-razionale che comportò, per ciò che ci interessa, la trasposizione del pansichismo naturale ad ontologia del mondo in quanto tale; la natura, vale a dire, abbandonava la caratterizzazione religiosa per divenire principio primo della vita e del mondo, poiché essa stessa generatrice di vita.

Un approccio che, con le dovute differenze, si è innestato nella storia occidentale della civiltà umana fino all'età moderna, in cui, per una serie di cause e concause – il progredire della tecnica e la progressiva autonomia della Scienza (Latouche, 2000) – si è giunti nel contemporaneo ad un cambiamento totale del paradigma antico.

2. Le fratture con l'*oikos* naturale

Il tessuto culturale di simbiosi e di relativo timore nei confronti della 'casa naturale' ha attraversato, come detto, le vicende storico-politiche ed etiche fino all'epoca moderna; solo dopo lo sviluppo di intuizioni pragmatiche su come studiare e capire il mondo, si generò un cambiamento radicale di quell'armonia fra uomo, animali non umani ed ambiente, le cui conseguenze si ripercuotono nel contemporaneo; due momenti cruciali che, ad avviso di chi scrive, hanno generato l'allontanamento dell'uomo dalla simbiosi con il proprio *oikos*, rendendo le relative conseguenze nefaste.

La prima delle due fratture si deve a Francis Bacon, il quale, a seguito della sua posizione dirompente in ambito etico e pratico, teorizzò la sottomissione della natura alle volontà o ai desideri umani: *sapere è potere* e l'uomo *può* quando *sa* (Bacone, 2002). Inizia, cioè, a farsi strada l'idea che la natura, frutto di conoscenze esoteriche, di alchimia e di magia, potesse essere *scoperta* e, quindi, *dominata*.

Il *sapere* diviene, così, pratico, generando nel tempo il pregiudizio secondo cui il *teorico* sia sinonimo di *contemplazione*, ma non di *conoscenza*.

La fiducia nella tecnica (sinonimo di scienza) divenne incondizionata e la manipolazione strumentale della natura divenne il fine cui la *conoscenza*

avrebbe dovuto tendere; un atteggiamento che fece sortire i suoi effetti non tanto nei secoli successivi, ove lo sviluppo tecnico e conoscitivo mantenne un suo equilibrio, ma soprattutto nel XX secolo; protagonista di cambiamenti tanto stravolgenti quanto plasmanti da far rompere, completamente, quel rapporto precario fra 'sapere' e 'saper fare'.

Si è assistito, vale a dire, alla deframmentazione dell'universale in vista dell'esaltazione del particolare: ciò che aspirava ad essere, infatti, un modello globale di riferimento, la Filosofia, è divenuta mera teoria, lontana da *ciò che è utile sapere*; ciò che, invece, era lo studio del particolare, la Scienza, è divenuta estensione universale di quello stesso particolare che, per sua stessa natura, non può che essere un mero 'segmento di verità'.

Un fenomeno che, visti la crisi del pensiero e l'affievolimento della sua universalità, ha comportato l'indebolimento di una parte in favore del rafforzamento dell'altra, favorendo la falsa idea che la scienza e la tecnica possano proporsi quale *mezzo* universale; tradendo, di fatto, la loro stessa natura.

Il passaggio frainteso è stato proprio l'aver posto l'uomo come oggetto e soggetto d'indagine; l'assenza del dubbio nella *praxis scientifica* ha reso quest'ultima consapevole della sua forza teoretica nei confronti di chi, per sua stessa natura, fa del dubbio il suo *modus agendi* (la morale).

Tale processo, viziato già dalle premesse, ha fatto sì che la scienza si innalzasse a *morale categoriale* di contro alla *morale sostanziale*: un discorso relativo all'uomo di stampo falsamente universale che ha elevato le proprie scoperte a 'sapere assoluto' in contrapposizione ad un sistema (etico) che tenda alla reale universalità ed onnicomprensività dell'uomo, della natura e del mondo.

In questo senso, allora, deve esser letto l'aggettivo *categoriale* quale sinonimo di *assenza di problematizzazione* v/s quel *sapere* che eleva l'interrogativo a *modus agendi* perché indaga la natura e la *ratio* dei fenomeni (*sostanziale*). Si spiega, così, anche il pregiudizio sempre più manifesto 'sull'utilizzo del filosofo' negli 'affari della scienza'; la sua (apparente) inutilità lo vorrebbe relegato 'in poltrona' perché d'intralcio all'incedere della stessa.

Un ronzio di fondo, se mi si concede l'espressione, che rende evidente non soltanto il limite stesso cui la scienza contemporanea è, oramai, incorsa, ma anche quello di un sistema culturale odierno che, prima o poi, giungerà al collasso se non si interverrà tempestivamente.

Si è sostituita la settorialità del mezzo scientifico con una ingannevole universalità della stessa che, inevitabilmente, offre ai suoi fruitori la menzognera certezza di ‘sapere di più sulla verità’.

Ciò, inoltre, sta portando, fra le diverse conseguenze, alla sostituzione della ragione pratica con quella strumentale (Horkheimer, 2000): se con la prima si intende, genericamente, l’agire morale, con la seconda si relega il suo significato alla capacità di utilizzo dei mezzi che la tecnica pone a disposizione.

Si legge: [Per razionalismo strumentale si deve intendere la capacità di, n.d.r.] *seguire la razionalità (o la logica) degli strumenti che abbiamo prodotto; ipostatizzandola, si può predirne la crescita che è sinonimo di ‘progresso’: tutti gli altri principi sono falsi o poesia moralizzante* (Heller e Fehér, 1985, p. 38).

La ragione strumentale, in altre parole, è un *saper fare* entro i limiti degli strumenti scientifici costruiti, un ‘saper utilizzare’ le nuove tecnologie che la scienza pone in essere; essa, perciò, non ha in sé alcun valore intrinseco o connotazione morale, poiché il suo fine è, semplicemente, quello di ‘essere utilizzata’ per potenziare o migliorare le capacità umane.

Si sta rischiando, riprendendo Hannah Arendt, di essere vittime – non si sa quanto consapevoli – di un ‘impossibile’ che diviene ‘possibile’, con l’aggravante di aver perso qualcosa ‘di noi stessi’: *se il potere ha qualcosa a che fare con il vogliamo – e – possiamo, distinto dal semplice possiamo, allora dobbiamo ammettere che il nostro potere è diventato impotente* (Arendt, 1985, p. 226).

L’uso non consapevole o poco prudente di tecnologie in grado di mutare l’ambiente in cui l’uomo vive, comprendendo in esso anche la *biodiversità* (Wilson, 1999) significa sottostare ad un indefesso e cieco ‘sviluppo’ tecnico, che sta prendendo, consistentemente, esso stesso il controllo della vita umana (Bellino, 2010): la subordinazione, cieca e smisurata, alla tecnologia e al relativo allontanamento da ciò che è naturale sta dirigendo l’uomo e l’intero *bios* terrestre a quella che molti studiosi definiscono la ‘sesta estinzione’ (Kolbert, 2020) in cui l’asteroide incriminato sarebbe nient’altro che l’uomo stesso.

Ciò conduce, inevitabilmente, alla seconda frattura fra uomo e mondo naturale.

L’ingente sviluppo del ‘possibile’ e della capacità di raggiungere un ‘benessere’, legato alla *meccanica dell’utilità* e dell’*interesse egoistico* (Jevons,

1924, p. 21), hanno posto in crisi il paradigma classico della teoria economica standard (Galbraith, 2006) che considerava *il processo economico come autoalimentato, un movimento circolare tra produzione e consumo all'interno di un sistema completamente chiuso, isolato, che spesso ignora l'ambiente naturale* (Bellino, 2013, p. 275).

L'idea della 'crescita smisurata', costante e continua (*growthmania*), unita all'inflessibile sviluppo tecnologico (Mishan, 1967), hanno alimentato fino a pochi decenni fa il mito secondo cui risorse e mercato fossero illimitate e 'incoltabili'; un falso pregiudizio che, in antitesi a tale paradigma, si sta tentando di dissipare con concetti quali 'sostenibilità' o 'sviluppo misurato', che sono divenuti i pilastri entro cui impostare un nuovo approccio economico, fondativo della *bioeconomia* (Georgescu-Roegen, 2003) e che ponga un'attenzione particolare alla preservazione dell'ambiente *tout court*.

3. Il ritorno alla Grecia antica: la necessità di una cura del Pianeta

La 'nuova' sensibilità per lo stato di salute della Terra ha cominciato, storicamente, ad essere oggetto di attenzioni etiche e culturali negli ultimi cinquanta anni quando iniziarono, in maniera preoccupante, a manifestarsi i sintomi di un pianeta malato (Bartolommei, 2019; Madonna *et alii*, 2015): inquinamento fluviale ed atmosferico, stoccaggio di materiali tossici, l'estinzione o la minaccia di quest'ultima per intere specie. Era giunto il tempo, dopo secoli di accentuata e crescente indifferenza, di 'aprire gli occhi' e di agire non solo 'praticamente', ma anche culturalmente.

Intorno agli anni Settanta, furono molti coloro che iniziarono ad interrogarsi sui fondamenti di un approccio etico all'ambiente; di un'attenzione, cioè, che riflettesse sull'estensione del *cerchio morale* (Singer, 1981) allo stesso, verso cui si sarebbero riconosciuti il rispetto di diritti, di responsabilità, di doveri e di obblighi di tutela nella sua globalità: nasceva, in questo modo, un nuovo *soggetto morale* da includere all'interno della sfera di tutela e cura che qualsivoglia agente avrebbe dovuto considerare nella sua *praxis*. L'ambiente, in tal modo, divenne *paziente morale* (Birch, 1993, pp. 313-332), ossia un ente oggetto di attenzioni morali in cui è assente la reciprocità della tutela ricevuta e la relativa consapevolezza di riceverla.

L'uso dell'ambiente e la relazione che l'uomo avrebbe intessuto con esso iniziarono ad essere oggetto di dibattito, favorendo, come detto, non solo la nascita di vere e proprie 'etiche della cura verdi' (Belshaw, 2001; Callicott, 1999; Taylor, 1986; Rolson III, 1988), ma anche sulla legittimità dell'antropocentrismo nel nuovo sistema morale 'allargato'.

Il nuovo problema si dibatteva su posizioni contrastanti, antitetiche o affini sul *valore* intrinseco da attribuire all'ambiente stesso e, in un vasto e variegato mondo di posizioni e di teorie, si può sostenere che la differenziazione più ampia prevedeva la giustificazione dei motivi per cui l'uomo e solamente l'uomo dovesse essere moralmente importante (Attfield, 2003; Blackstone, 1974; Johnson, 1992). Iniziò a non apparire convincente la mera giustificazione dell'appartenenza alla specie *Homo Sapiens* così come pure l'argomentazione secondo cui quest'ultimo potesse fregiarsi del titolo di *persona* (Kurzweil, 2006; Spaemann, 2007; Singer, 2011; Sapontzis, 1981): nel primo caso, la restrizione alla sola cura per l'essere umano avrebbe significato l'arbitraria attribuzione di un valore ontologico le cui fondamenta sarebbero state il risultato di un mero pregiudizio di specie (Holland, 1984, pp. 281-291; Rachels, 1990; Singer, 2015); nel secondo, non si poteva non notare l'incongruenza e l'incoerenza di un'etica 'personalistica'. Oltre alla difficoltà di stabilire il significato del termine *persona* e le caratteristiche con cui attribuirlo (Goodman *et alii*, 1988; Irvin, 2004; Farah e Heberlein, 2007, pp. 37-48), si argomentò che anche all'interno della stessa specie umana si prestavano cure a coloro i quali non erano o non sarebbero stati in grado di ricambiare la tutela morale: infanti, comatosi, stati vegetativi e simili (Nussbaum, 2006).

Si tentò, allora, di cambiare moderatamente l'antropocentrismo in aperture più o meno deboli alla tutela ambientale: nacquero, così, teorie antropocentriche *indifferenti o insensibili agli interessi ambientali* e teorie antropocentriche *sensibili alla natura* (Borgna, 2010; Battaglia, 2002) la cui differenza sostanziale si attribuiva all'atteggiamento ed alle intenzioni dell'agente umano verso l'ecosfera, considerando solo ed esclusivamente i propri interessi egoistici. In quest'ultimo caso, ad esempio, la tutela ambientale era la risultante indiretta di un comportamento verso il mondo naturale, motivato dal fatto che il 'benessere umano' dipende dall'*oikos* che vive; preservare la biodiversità nella sua globalità favorirebbe *sine dubio* l'interesse e la salute dell'essere umano.

Da questo punto di vista 'trans-specie/specifico' nacque anche un intero movimento eco-femminista in cui [...] *cambiare il tradizionale atteggiamento di dominio e di indifferenza nei confronti della natura diventa allora la premessa per cambiare anche i tradizionali atteggiamenti di noncuranza ed esclusione verso i propri simili* (Bartolommei, p. 19).

Si iniziò, progressivamente, a scardinare il paradigma antropocentrico in favore di nuove premesse e, quindi, nuove conclusioni da aggiungere alla riflessione etica: le teorie patocentriche (Wetlesen, 1999, pp. 287-323; Regan, 2004; Schiffer, 2012; Singer *et alii*, 2006), biocentriche (Callicott, 1985, pp. 275-285), ed ecocentriche (Leopold, 1949; Devall *et alii*, 1985) ne costituiscono un significativo esempio.

Con le etiche patocentriche cadde l'ultimo baluardo di pregiudizi ed atteggiamenti 'robotizzanti' verso qualsiasi paziente morale che non appartenesse alla specie *Homo Sapiens*: un'intera tradizione di pensiero che, simbolicamente da Cartesio in poi, aveva considerato animali non umani ed ambiente naturale come mere macchine. Non più, quindi, meri strumenti a proprio servizio, ma esseri dotati di un valore intrinseco in termini di *pathos*: la capacità, vale a dire, di provare piacere e dolore, riconosciuta soprattutto nei mammiferi.

La considerazione e l'attenzione verso l'animale non umano ed il suo relativo benessere sarebbero dovuti essere oggetto di cura da estendere anche all'ambiente proprio dell'animale non umano. Una considerazione che si tradusse, nelle etiche biocentriche, nel valore della vita in tutte le sue forme. Indipendentemente, infatti, da giustificazioni religiose o laiche, queste ultime iniziarono a far emergere una genealogia del valore che non si riconoscesse solo in una parte del mondo vivente (i mammiferi), ma che estendesse la sua considerazione morale a tutti gli esseri: senzienti o meno.

Sarà, poi, la nascita del pensiero ecologico o ecologia ad includere all'interno della tutela morale non solo gli esseri viventi in genere, ma anche l'ambiente nella sua globalità. Parlare, infatti di ecologia significò, etimologicamente, avviare una riflessione sulla 'scienza della casa' (*oikos*), intendendo quest'ultima come Pianeta: *Prendi una cosa qualsiasi e scoprirai che è legata a tutto il resto dell'universo* (Murin, 1977, p. 127).

Una consapevolezza che estese la riflessione ad un aspetto ancor più radicale dell'individuazione di qualsivoglia valore, ossia al privilegio della vita stessa, minacciata, in maniera radicale, dalla medesima agentività umana.

Parlare, allora, di un ripristino del legame profondo e di interdipendenza che l'*Homo* avrebbe dovuto e dovrebbe reintrattenere con il mondo è significato riconoscersi quale cittadino biotico (Passmore, 1991): un membro di una comunità allargata in cui i propri interessi si intrecciano, inesorabilmente, con quelli di un'intera biosfera (animali non umani, ambiente vegetale e ambiente atmosferico). Si sta assistendo, riprendendo la metafora di Stephen Toulmin, alla morte dello spettatore (Toulmin, 1982): scardinando completamente il filo conduttore dalla modernità alla contemporaneità in cui il dualismo cartesiano di mente e materia ha favorito la frattura con l'ambiente manipolato, studiato e deformato dalla *praxis* umana, oggi quello spettatore-scienziato che osservava distaccatamente il mondo ne diviene esso stesso attore. La natura, non più reificata, diviene essa stessa parte integrante di quel 'palcoscenico mondo' in cui non esistono più 'spettatori', ma solo attori di un unico teatro planetario. Ecco, quindi, che – almeno in teoria – le fratture con l'*oikos* dovrebbero essere ricucite, avviando, parallelamente, nuove frontiere etiche di salvaguardia dell'intero pianeta Terra.

Riconoscere, dunque, un valore al cosmo nella sua globalità e riconoscersi come parte integrante di un 'tessuto universale' significa, agli occhi di chi scrive, tornare, più consapevoli, alle filosofie della Grecia antica. Hegeliana-mente parlando, infatti, la dialettica della storia si ripete, arricchita e mutata dallo scontro-incontro con *l'immane potenza del negativo*: l'allontanamento (la frattura – come sopra designata) fra uomo-cosmo e l'auspicabile ritorno ad un 'tutto organico' significa far rifiorire il valore lungimirante e sostanziale dell'ilozoismo della Scuola Ionica o, retrocedendo, dei miti orfici.

Una *amministrazione della Terra* (Battaglia, 2012, p. 144) che *debba regolare gli ambienti per favorirvi ogni vita individuale di pianta, d'animale o di uomo, prendere definitivamente coscienza della nostra umanità solidale che fa corpo con il pianeta, abbracciare con lo sguardo le nostre origini, il nostro presente, il nostro fine prossimo, il nostro ideale lontano* (Reclus, 1983, p. 217).

4. Prospettive future: verso un *Umanesimo Ecologico*

Parlare di *Umanesimo*, associandolo all'aggettivo *ecologico*, potrebbe sembrare una contraddizione in termini; se con il primo, infatti, si intende la 'rinascita' dell'uomo quale misura di tutte le cose, il secondo, invece, rinvia al ripensamento del ruolo dello stesso nel cosmo.

Come riuscire, allora, a coniugare un'esigenza antropocentrica con una ecocentrica?

L'interrogativo si pone nel panorama delle etiche ecologiche non solo con l'intento di avviare un nuovo paradigma morale, ma, soprattutto, di dissipare il panorama concettuale da falsi pregiudizi e da deviazioni del dibattito poco chiare; sembrerebbe, cioè, che abbracciare il ripensamento del rapporto uomo-mondo significhi, inevitabilmente, abbandonare l'antropocentrismo e con esso i relativi interessi socioeconomici della contemporaneità in favore di una sacralizzazione o rispetto verso qualsiasi forma di vita, tipica delle etiche biocentriche.

In realtà, tali preoccupazioni possono risolversi considerando, innanzitutto, la duplice ambiguità che soggiace ad una posizione così costruita: l'umanesimo non è sinonimo di antropocentrismo ed ecologia non è sinonimo di biocentrismo.

Da ciò, sono nate molte posizioni che si potrebbero definire *anti-ecologiche* ed *anti-umane*, poiché, da questa prospettiva errata, abbracciare un ripensamento del ruolo e dello *status* dell'uomo nel mondo significherebbe 'distruggere' l'umanità in favore del cosmo, inteso quale natura animale o vegetale (Battaglia, 2002).

Bisognerebbe, però, considerare che l'analisi del termine 'antropocentrismo' suole rimandare alla *tesi antropogenica del valore*, secondo cui il fine cui tendere nell'azione morale è denotata dall'*anthropos*, dall'uomo in quanto tale, avente per ciò stesso un valore in sé.

Ciò non significa porre la centralità in un qualsivoglia rapporto *Homo-natura*, ma solo riconoscerne l'unico destinatario di azione morale, poiché – fra gli esseri conosciuti – l'unico in grado di essere consapevole della tutela, generica, che ne deriva.

Se, allora, si cominciasse a ragionare su quell'estensione del cerchio morale in cui rivalutare, alla luce della specificazione, il rapporto uomo-mondo, si instaurerebbe, inevitabilmente, un discorso relativo al *ripensamento* di tale

relazione e non una prevaricazione di uno o dell'altro protagonista della stessa sull'altro; l'*umanesimo ecologico*, quindi, non diviene sinonimo né di un approccio riduzionista, in cui la nostra specie debba appiattare le proprie esigenze e specificità a quelle del regno animale, né naturalistico, in cui la natura venga vista quale generatrice di norme da rispettare.

Si tratterebbe, piuttosto, di rendersi consapevoli di una inerenza organica e sistemica dell'uomo al mondo: [...] *L'uomo è certo situato: ha un corpo, o meglio è un corpo, vive in un ambiente che lo influenza ma non è riducibile alle situazioni in cui si trova inglobato giacché ha la possibilità – solo che lo voglia – di strapparsi all'ordine delle cose, di sfuggire alla reificazione, di evitare che la situazione si trasformi in determinazione necessaria. Da qui la sua attitudine a costruire un universo di valori – i regni della cultura, della morale, del diritto – che, supponendo un essere-per-la legge e non solo per-la-natura, vanno oltre la dimensione della vita biologica e si fondano su un atto di libertà. È qui che si colloca l'irriducibile momento umanistico dell'etica: solo all'uomo spetta il compito di assumersi la cura del mondo vivente, in nome di ideali e di valori che si collocano al di là del bios* (Battaglia, 2002, p. 40).

Si tratta di reinterpretare il *principio di responsabilità*: non solo come la risposta del singolo alle pratiche compiute affinché ne renda ragione e ne subisca le conseguenze (Abbagnano, 2013, 'responsabilità'), ma, riprendendo Jonas, divenire consapevoli di quelle stesse conseguenze etiche nel futuro (Jonas, 2009). Una trasformazione dell'universalismo kantiano che si estenda oltre il *tempo* (oltre le barriere generazionali), lo *spazio* (oltre i limiti geografici) e le *specie* (oltre lo specismo umano) (Battaglia, 2002) affinché si possano preservare le *generazioni future* (Pratesi, 2007): *Agisci in modo che le conseguenze delle tue azioni siano compatibili con la permanenza di un'autentica vita umana sulla terra* (Jonas, 2009, p. 15) significa avviare, oggi, un ripensamento radicale di quel rapporto uomo-mondo che si è visto mutare dall'antichità al contemporaneo.

Una rivalutazione ed una reimpostazione non solo dell'etica, la quale deve – ad avviso di chi scrive – trainare il processo di cambiamento, ma anche socio-politica ed economica della costituenda società; un rispetto ecologico che, necessariamente, dovrà attraversare una trasformazione radicale, ad esempio, delle abitudini alimentari, del dispotismo incondizionato dell'uso delle risorse rinnovabili, del commercio, del progresso scientifico... poiché

dovrà divenire centrale porsi la domanda: in che modo le nostre azioni potranno danneggiare il mondo, la biosfera, la natura in genere?

Trovare un equilibrio 'ecosostenibile' significherebbe, da una parte, non rinunciare al *progresso evolutivo* della specie *Homo* nella sua totalità e, dall'altra, tutelare, rispettando, la 'nostra casa'.

Si tratterebbe di stipulare, immaginativamente, non tanto un contratto sociale, tipico della tradizione giusnaturalistica, ma un *contratto naturale* (Serres, 2019); ritornando, infatti, all'animismo tipico del X-IX secolo a.C., Serres propone di considerare la Natura 'come se' fosse la controparte di qualsivoglia contratto, aprendo il dibattito su una dottrina giurisprudenziale che tenda a garantire i 'diritti della Natura'.

Ciò significherebbe riconoscere l'interdipendenza fra uomo-mondo, superando, definitivamente, quel dualismo ontologico che prese piede nella cultura moderna e contemporanea proprio da Descartes; stavolta, la contrapposizione-unione fra le due *res* non si giocherebbe sul *pensiero* e sull'*estensione*, ma fra ciò che è naturale e ciò che è sociale, colmando lo iato per mezzo delle sole emozioni umane.

Si legge: *Ecco perché chiedo l'amore per la Terra. Spinoza parlava dell'amore intellettuale per Dio. Io vorrei una cosa del genere, cioè un amore reale e filosofico per la nostra Terra* (Serres, 2019, p. 51).

Se ciò potesse concretamente realizzarsi (ed auspico si realizzi *oggi* per il *domani*), significherebbe guardare qualsiasi essere vivente come un *centro teleologico di vita* (Taylor, 1986), facendo assumere al *bios* in tutte le sue molteplici e variegata forme un aspetto e, forse, un valore nuovo: *Cominciamo a guardare alle altre specie come guardiamo noi stessi, vedendole come esseri che hanno un bene da realizzare, come noi lo abbiamo. Sviluppiamo in questo modo la disposizione a guardare il mondo dal punto di vista del loro bene come dal punto di vista del nostro* (Taylor, 1986, p. 121).

Ciò, dunque, significherebbe la concretizzazione di un *Umanesimo Ecologico*.

Bibliografia

1. Abbagnano, N. (a cura di) (2013). *Dizionario di Filosofia*. Enciclopedia Treccani, Milano: UTET.
2. Arendt, H., (1985). *Politica e menzogna*, Milano: SugarCo.
3. Attfield, R. (2003). *Environmental Ethics. An Overview for the Twenty-first Century*,

- Cambridge: Polity Press.
4. Bacone, F. (2002). *Novum Organum*, Milano: Bompiani.
 5. Bartolommei, S. (2019). *L'etica ambientale come nuova frontiera del pensiero morale contemporaneo*. In: Donatelli P. (a cura di), *Manuale di etica ambientale*, Firenze: Le Lettere.
 6. Battaglia, L. (2002). *Alle origini dell'etica ambientale*, Bari: Edizioni Dedalo.
 7. Battaglia, L. (2012). *Un'etica per il mondo vivente. Questioni di bioetica medica, ambientale, animale*, Roma: Carocci Editore.
 8. Bellino, F. (2010). *Per un'etica della comunicazione*, Milano: Bruno Mondadori.
 9. Bellino, F. (2013). *Pensare la vita. Bioetica e nuove prospettive euristiche*, Bari: Cacucci Editore.
 10. Belshaw, C. (2001). *Environmental Philosophy*, Montreal-Kingston: McGill-Queen's University Press.
 11. Birch, T. H. (1993). *Moral considerability and universal consideration*. *Environmental Ethics*, 15, pp. 313-332.
 12. Blackstone, W. T. (1974). *Philosophy and Environmental Crisis*, Atene: University of Georgia Press.
 13. Borgna, I. (2010). *Profondo verde. Un'etica per l'ambiente tra decrescita e Deep Ecology*, Milano-Udine: Mimesis Edizioni.
 14. Callicott, J. B. (1999). *Beyond the Land Ethics*, Belmont: Wadsworth.
 15. Callicott, J. B. (1985). *Intrinsic Value, Quantum Theory, and Environmental Ethics*. *Environmental Ethics*, vol. 7, pp. 275-285.
 16. Devall, B., Sessions G. (a cura di) (1985). *Deep Ecology: Living as If Nature Mattered*, Salt Lake City: Peregrine Smith Books.
 17. Farah, M. J., Heberlein A. S. (2007). *Personhood and neuroscience: Naturalizing or nihilating?* *The American Journal of Bioethics*, vol. 7(1), pp. 37-48.
 18. Galbraith, J. K. (2006). *Storia dell'economia*, Milano: Rizzoli.
 19. Georgescu-Roegen, N. (2003). *Bioeconomia. Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Torino: Bollati Boringhieri.
 20. Goodman, M. F. (a cura di), (1988). *What is a Person? Contemporary Issues in Biomedicine, Ethics and Society*, Clifton (New Jersey): Humana Press.
 21. Heller, A., Fehér, F. (1985). *Apocalisse atomica. Il movimento antinucleare e il destino dell'Occidente*, Milano: SugarCo.
 22. Holland, A. (1984), *On Behalf of a Moderate Specism*. *Journal of Applied Philosophy*, vol. 1 (2), pp. 281-291.
 23. Horkheimer, M. (2000). *Eclissi della ragione. Critica della ragione strumentale*, Torino: Biblioteca Einaudi.
 24. Irvin, S. (2004). *Capacities, Context and the Moral Status of Animals*. *Journal of Applied Philosophy*, vol.21 (1), pp. 61-76.
 25. Johnson, L. E. (1992). *A Morally Deep World. An Essay on Moral Significance and Environmental Ethics*, Cambridge: Cambridge University Press.
 26. Jonas, H. (2009). *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, Torino: Einaudi Editore.
 27. Kolbert E. (2020). *La sesta estinzione*, Vicenza: BEAT Edizione.

28. Kurzweil, R. (2006). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, London: Penguin.
29. Latouche, S. (2000). *La sfida di Minerva. Razionalità occidentale e ragione mediterranea*, Torino: Bollati Boringhieri.
30. Leopold, A. (1949). *A sand Country Almanac and Sketches Here and There*, New York: Oxford University Press.
31. Madonna, A. et al. (2015). *Caves Biodiversity in the Marine Area of Riviera d'Ulisse Regional Park, Italy: Grotta del Maresciallo Overview*. Biodiversity and Endangered Species, vol. 3 (2), pp. 1-13.
32. Mishan, E. (1967). *The Costs of Economic Growth*, Praeger: New York.
33. Muir, J. (1977). *Il pensiero ecologico*, Firenze: Hopelfulmonster.
34. Nussbaum, M. C. (2006). *Frontiers of justice: Disability, nationality, species membership*, Cambridge-Londra: Belknap.
35. Passmore, J. (1991). *La nostra responsabilità per la natura*, Milano: Feltrinelli.
36. Pratesi, S. (2007). *Generazioni future? Una sfida per i diritti umani*, Torino: Giappichelli Editore.
37. Rachels, J. (1990). *Created From Animals: The Moral Implications of Darwinism*, Oxford: Oxford University Press.
38. Reclus, E. (1983). *L'Homme: geografia sociale*, Milano: FrancoAngeli.
39. Regan, T. (1983). *The Case for Animal Rights*, Berkeley: University of California Press.
40. Regan, T. (2004). *Empty cages: Facing the challenge of animal rights*, Lanham: Rowman & Littlefield.
41. Rolson III, H. (1988). *Environmental Ethics. Duties to and Values in the Natural World*, Philadelphia: Temple University Press.
42. Sapontzis, S. F. (1981). *A critique of Personhood*. *Ethics*, vol. 91 (4), pp. 607-618.
43. Schiffer, S. P. (2012). *The evolutionary basis for animal research*. In: Garrett J. R. (a cura di), *The ethics of animal research: Exploring the controversy*, Cambridge: MIT Press.
44. Sciacca, M. F. (1969). *La Filosofia nel suo sviluppo storico*, Cremonese (Roma).
45. Serres, M. (2019). *Il contratto naturale*, Milano: Feltrinelli.
46. Singer, P. (1981). *The expanding Circle. Ethics and Sociobiology*, New York: Straus and Giroux.
47. Singer, P. (2011). *Practical Ethics*, Cambridge: Cambridge University Press.
48. Singer, P. (a cura di) (2006). *In defense of animals: The second wave*, Oxford: Blackwell.
49. Singer, P., (2015). *Liberazione Animale. Un manifesto di un movimento diffuso in tutto il mondo*, Milano: Il Saggiatore.
50. Spaemann, R. (2007). *Persone. Sulla differenza tra "qualcosa" e "qualcuno"*, Roma-Bari: Editori Laterza.
51. Stanley Jevons, W. (1924). *The Theory of Political Economy*, Londra: MacMillan.
52. Stone, C. D. (1974). *Should trees have standing? Toward legal rights for natural objects*, California: Los Alto.
53. Taylor, P. W. (1986). *Respect for Nature. A Theory of Environmental Ethics*, Princeton: Princeton-University Press.
54. Taylor, W. (1986). *Respect for Nature. A theory of Environmental Ethics*, Princeton:

Princeton University Press.

55. Toulmin, S. (1982). *The Return to Cosmology. Postmodern Science and Theology of Nature*, Berkeley-Los Angeles: University of California Press.
56. Wetlesen, J., (1999). *The Moral Status of Beings who are not Persons: A Casuistic Argument*. *Environmental Values*, vol. 8 (3), pp. 287-323.
57. Wilson, E. B. (1999). *Biodiversità*, Firenze: Sansoni.

La sostenibilità del territorio: la sfida per l'assistente sociale

Giuseppina De Simone

Università degli Studi di Roma Tre

Parole chiave: innovazione, servizio sociale, sviluppo sostenibile, welfare, Terza Missione.

1. Premessa

Il presente lavoro è frutto di una riflessione derivante da un'esperienza dottorale, in via di conclusione, svolta nel triennio 2018-2019/2020-2021¹.

Il percorso di formazione per un dottorando diviene vorticoso e conduce verso una coinvolgente dimensione conoscitiva ricca di suggestioni e di informazioni che permettono di guardare la società-mondo attraverso nuove chiavi interpretative. Non solo, tale esperienza induce a pensare su come disseminare il sapere acquisito (Broccoli, 2017) e su come «trasferire i risultati di ricerca, del *fare scienza*, nel territorio» (Sannella, 2017).

La necessità di 'connettere' le Università e la società post-digitale sembra assumere sempre più un'importanza strategica volta a favorire processi di innovazione sociale e la «crescita sostenibile e in salute» dei territori (Maciocia, Sannella, 2018).

Sulla base di tale premessa, ci si interroga sulle possibili azioni perseguibili per la sostenibilità del territorio, con un focus sul servizio sociale. Ci si chiede come gli assistenti sociali possono essere co-protagonisti di un sistema di welfare che si *prende cura* delle persone, delle istituzioni e dell'ambiente.

¹ Il corso dottorale in *Ricerca Sociale Teorica e Applicata* ha avuto inizio nell'Anno Accademico 2018-2019 con la supervisione del prof. Marco Burgalassi dell'Università di Roma Tre e della prof.ssa Alessandra Sannella dell'Università di Cassino. Durante il percorso vi è stata la possibilità di entrare in contatto con il territorio locale, anche in qualità di referente operativo dell'Ateneo cassinate per lo sviluppo sostenibile.

2. Il servizio sociale nella prospettiva di sviluppo sostenibile

Il servizio sociale è una professione e disciplina accademica che promuove il cambiamento e lo sviluppo, l'inclusione e il benessere. Il suo campo di azione è caratterizzato da multiformi e complesse interazioni fra la persona e il suo ambiente, per cui i fattori storici, socio-economici, culturali, politici e personali vengono considerati sia come opportunità ma anche eventuali promotori di barriere che contribuiscono al perpetuarsi delle disuguaglianze (IASWW, 2014). Il servizio sociale non si costituisce come un'entità distaccata dal contesto; al contrario, le azioni professionali sono indotte inevitabilmente dai processi di mutamento sociale e dai sistemi di welfare.

La componente ambientale – che ha sempre contraddistinto l'operatività dei professionisti dell'aiuto – per molti decenni ha assunto una connotazione perlopiù sociale, soprattutto nel contesto italiano, per cui si fa riferimento al contesto di vita, alle relazioni, ai sistemi sociali, alle reti sociali, al territorio ecc. (Neve 2010-2018; Righetto 2020; Bortoli 1998; Dal Pra Ponticelli 2014). La tematica ambientale, in una visione ecologica, è stata oggetto di interesse quasi esclusivo della biologia e a partire dagli anni '20 del '900 essa è divenuta interesse della nota Scuola di Chicago, aprendo la strada a nuovi filoni per le scienze sociali (Righetto, 2020). Nel caso specifico del servizio sociale, durante gli anni '70 vi è un proliferare di diversi modelli tra cui si ricorda particolarmente il *modello esistenziale* di matrice struttural-funzionalista, sviluppato da Germain negli anni '70 in America, che poggia le basi teoriche sulla teoria ecologica e la teoria dei sistemi (Passera, 2020). L'autore enfatizza la prospettiva eco-sistemica e introduce il concetto di 'ambiente nutritivo' e di relazioni positive; secondo tale modello, l'assistente sociale è chiamato ad agire con la persona e sull'ambiente che è ricco di stimoli e di proprietà che favoriscono lo sviluppo dello 'spazio vitale' in cui l'individuo si trova in continua interazione con le molteplici risorse personali, istituzionali, ambientali, naturali e reti sociali (cfr. Ibidem). Tale modello non ha trovato il suo pieno sviluppo in Italia.

Tuttavia, la comunità scientifica internazionale si sta ponendo da diverso tempo nuove sfide attinenti alla sostenibilità ambientale, tema affrontato in occasione del *World Social Work Day 2018* (IFSW, 2018). La sensibilità verso alcuni problemi come la tutela dell'eco-sistema e tutti i fenomeni ad essa af-

ferenti è stata recepita anche dal Consiglio Nazionale Ordine Assistenti Sociali (CNOAS) all'interno del nuovo *codice deontologico dell'assistente sociale 2020*, in particolare, tra i principi generali della professione. Come è possibile evincere dagli articoli di seguito riportati:

Art 5. L'assistente sociale riconosce il valore, la dignità intrinseca e l'unicità di tutte le persone e ne promuove i diritti civili, politici, economici, sociali, culturali e ambientali così come previsti nelle disposizioni e nelle Convenzioni internazionali (CNOAS, 2020).

Art 13. L'assistente sociale concorre alla produzione di modelli di sviluppo rispettosi dell'ambiente, della sostenibilità ecologica e della sopravvivenza sociale, consapevole delle difficoltà nel rapporto tra l'essere umano e l'ambiente (CNOAS, 2020).

Il rispetto della dimensione ambientale, con il nuovo documento deontologico, si costituisce come principio guida per l'assistente sociale che agisce nell'interesse della persona (CNOAS, 2020)². A seguito di questa innovazione, vi è una manifesta volontà di garantire un alto livello di qualità di vita o quantomeno un buon mantenimento dello stato di salute, sia individuale che pubblico. Attraverso questa 'lente ambientale' vi è una valorizzazione dell'approccio olistico che porta l'assistente sociale non solo ad analizzare e compiere una diagnosi sociale, che tenga conto del contesto naturale entro cui la vita del soggetto si sviluppa, ma consente al professionista di realizzare progettualità e interventi che producano un impatto ambientale positivo e non meramente socio-assistenziale. È responsabilità dell'assistente sociale riconoscere che l'autodeterminazione della persona «può essere ridotta a causa di condizioni individuali, socio-culturali, ambientali o giuridiche» (CNOAS, 2020 – art. 27).

Dunque, l'assistente sociale diviene agente di cambiamento socio-ambientale assumendo un ruolo chiave nella realizzazione di un modello di sviluppo la cui sostenibilità diventa centrale. A tal proposito, una delle proposte che sembra essere coerente con la *vision* dell'assistente sociale è contenuta nell'Agenda ONU 2030. Il servizio sociale, per il suo vasto campo di azione, può avere un ruolo strategico in un modello di sviluppo sociale basato su una

² A seguito della redazione del nuovo codice il termine utente è stato sostituito con persona. (Ivi, Preambolo).

matrice umana anziché economica. Gli obiettivi di sviluppo sostenibile possono essere ritenuti idonei alla professione ma ciò che risulta essere incompiuto è il cambio di paradigma (Sannella, 2020) che determina, a sua volta, l'azione degli assistenti sociali.

3. Le azioni perseguibili per un welfare sostenibile

I professionisti operano in una dimensione *glocal* (Bauman, 2001) dove il locale assorbe le caratteristiche del globale. Così anche le azioni di *policy*, delineate da organismi internazionali, vengono recepite e personalizzate al contesto territoriale, in base alle risorse disponibili. A tal riguardo, l'assistente sociale, attraverso un sinergico lavoro di rete, può farsi promotore della «territorializzazione dell'Agenda 2030» (ASViS, 2020) sollecitata sia dall'ONU, dall'OCSE, dalla Commissione Europea, nonché dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (Ibidem). Come riporta Pierluigi Stefanini, Presidente dell'Alleanza Italiana per lo Sviluppo sostenibile, all'interno del primo Rapporto *I territori e gli obiettivi di sviluppo sostenibile*:

i territori, in ogni loro articolazione istituzionale, svolgono un ruolo essenziale nell'attuazione dell'Agenda 2030, in quanto rappresentano le istanze complessive dei cittadini e sono responsabili dei servizi fondamentali offerti alle loro comunità. Nella ricerca di uno sviluppo sostenibile, le regioni, le città metropolitane, le province, i comuni e le aree interne possono fornire un'infrastruttura di cooperazione per favorire processi decisionali condivisi, mettere a sistema risorse economiche e competenze, incentivare forme di collaborazione (Ibidem).

Di fronte a questo protagonismo territoriale delle istituzioni – pubbliche, private e del Terzo Settore – l'assistente sociale non può restare inerte; piuttosto, tale figura può assumere un ruolo cruciale nella promozione di progetti di innovazione sociale. Gli strumenti e le tecniche del professionista dell'aiuto possono avere un'utilità significativa per favorire processi di *empowerment* comunitario.

Come noto, l'assistente sociale opera secondo l'ottica trifocale ossia con la persona, con le istituzioni e con il territorio per cui può favorire il lavoro di rete, sulla base della conoscenza approfondita della realtà territoriale su cui si

intende intervenire. Per fare ciò, da un lato, è importante la costruzione di un modello di welfare che si basi sull'interazione di diverse parti sociali, compresa la società civile; dall'altro, sembra necessario un *dialogo tra le scienze*³ che consenta di rafforzare l'appartenenza comunitaria e trovare delle risposte multidimensionali verso un determinato problema. Sarebbe auspicabile che l'assistente sociale intersecasse il proprio sapere con altre discipline non umanistiche ossia quelle naturali e ingegneristiche, oltre a quelle sanitarie, al fine di poter promuovere una transdisciplinarietà.

Con l'intento di individuare una buona pratica, si riporta un evento tenutosi il 6 ottobre 2020 presso la Sala Restagno del comune di Cassino. Tale iniziativa è un prodotto derivante dalle diverse attività di Terza Missione svolte dall'Università di Cassino che vede coinvolte anche le istituzioni del territorio cassinatese. L'evento dal titolo *Fishbowl. Sulla strada dei 17 SDGs. L'educazione alla sostenibilità e il dialogo tra le scienze*, coordinato dal Prof. Mauro D'Apuzzo e dalla Prof.ssa Alessandra Sannella, presenta come *hub* la mobilità sostenibile: un tema apparentemente ingegneristico ma che invece si è rivelato una questione che comprende l'educazione e la giustizia sociale. Non si può parlare di mobilità sostenibile se non si tiene conto, ad esempio, delle barriere architettoniche, della *forma mentis* delle persone che costituiscono il *target* al quale un progetto è rivolto, delle condizioni socio-economiche e soprattutto culturali di un determinato territorio ecc. Ci si chiede a questo punto cosa può fare l'assistente sociale e quale sia la missione che il professionista può realizzare. Ancor prima dell'importanza del raccordo istituzionale territoriale e della co-fusione tra scienze diverse – abbattendo così definitivamente il muro divisore tra scienze *hard* e *soft* – vi è la necessità di interconnessione tra il servizio sociale del mondo dei servizi territoriali e quello dell'universo accademico. In questo nodo si va a collocare l'importanza della Terza Missione in cui assistenti sociali e studiosi di servizio sociale – docenti, ricercatori, assegnisti e dottorandi – si trovano a cooperare per estendere lo spazio scientifico del servizio sociale aprendo le porte alle nuove sfide come quella dello sviluppo sostenibile che comprende, a sua volta, quella della digitalizzazione. Si avverte l'esigenza di dar luogo a dibattiti su tali temi, seguendo,

³ Si fa riferimento al *Fishbowl. Sulla strada dei 17 SDGs. L'educazione alla sostenibilità e il dialogo tra le scienze* del 6 ottobre 2020 consultabile al link <https://www.unicas.it/siti/comitati/comitato-di-ateneo-per-lo-sviluppo-sostenibile-case/notizie/fishbowl-l-educazione-alla-sostenibilita-e-il-dialogo-tra-le-scienze.aspx> consultato il 1° settembre 2021.

ad esempio, il modello del *mutual learnig* utilizzato per l'evento unicas del 24 maggio 2018, all'interno del progetto *Crescere sostenibile nella ricerca*⁴. Ciò sarebbe strategico per individuare linee guida volte all'operatività, di fronte a scenari in cui aumenta sempre più la complessità sociale. La chiave è quella di dar 'voce al territorio' e di sperimentare anche nuove pratiche. All'interno di tale virtuosismo territoriale non possono essere esclusi gli studenti di ogni grado. Si tratta di un progetto di *lifelong learning* (Galimberti, 2018) all'interno del quale il processo di apprendimento presenta una spiccata circolarità.

4. Conclusioni

Come già detto, le proposte analitiche contenute nel presente *paper* sono frutto di esperienze comprese all'interno di un percorso dottorale caratterizzato da molteplici attività, non solo di studio ma anche di natura operativa, che ha portato a un arricchimento dell'universo conoscitivo ed esperienziale, e generato un cambiamento di prospettiva per 'guardare il mondo', come la *scoperta* (Popper, 1934) del paradigma sullo sviluppo sostenibile (Sannella 2020). A tal proposito, sembra incisivo quanto ci riporta Enrico Giovannini secondo il quale tra le tante missioni dell'università, non sempre esplicitata, c'è la possibilità di un assorbimento di un cambiamento interiore degli individui, possibile attraverso la difficile e ardua impresa di trasformare le informazioni che riceviamo in conoscenza⁵.

A seguito di anni dedicati allo studio e alla ricerca empirica, ci si interroga anche su come i risultati d'indagine possano essere trasferibili al territorio. Ciò che risulta essere evidente è una maggiore consapevolezza del ruolo che può avere l'assistente sociale. Tale figura, insieme ad altri attori, deve farsi promotore di quella «immaginazione, capacità progettuale e concretezza, per consegnare alle prossime generazioni un Paese più moderno, all'interno di

⁴ Si fa riferimento al *Mutual Learnig Mutual learning sulla sostenibilità nell'Ateneo di Cas-sino* del 24 maggio 2018 consultabile al link <https://www.unicas.it/siti/comitati/comitato-di-ateneo-per-lo-sviluppo-sostenibile-case/notizie/unicas-mutual-learning-sulla-sostenibilita-crescere-sostenibili-nella-ricerca-24-maggio-2018.aspx%20> consultato l'1 settembre 2021.

⁵ ANVUR, rapporto biennale sullo stato del sistema universitario e della ricerca 2018, disponibile al link: https://www.anvur.it/download/rapporto-2018/ANVUR_Rapporto_Biennale_2018_Sezione_9.pdf consultato in data 10 settembre 2021.

un'Europa più forte e solidale»⁶. Il professionista è chiamato a essere uno dei co-protagonisti di un modello di welfare sostenibile che tenga conto della giustizia sociale, della tutela della salute e dell'eco-sistema delle comunità nonché del rispetto della persona umana e dei processi di innovazione tecnologica, come delineato dal PNRR 2021. L'assistente sociale che svolge l'attività scientifica è chiamato ad impegnarsi, a sua volta, ad aprire nuove strade interpretative volte a innovare anche i modelli teorico-operativi di riferimento e 'curare relazioni' con i governi locali, intraterritoriali, nazionali, europei e internazionali, al fine di poter definire *policy* che promuovano un'evoluta «visione del mondo» (Sannella, 2018) e «pratiche di comunità in micro-cosmi entro i quali si attua il benessere in modalità *bottom-up*» (Ivi).

Tale proposta interpretativa ha la volontà di affermare la centralità dell'Università nei percorsi della conoscenza e nell'accrescimento della salute dei territori e la necessità di sviluppare la «tripla elica» (Etzkowitz, Leydesdorff, 1997) la cui funzionalità dipende proprio da una proficua cooperazione tra il comparto dell'industria 4.0, il Governo e l'Università (cfr. *Ibidem*).

Bibliografia

1. Bartolomei, A., Passera, A.L. (2011). *L'assistente sociale. Manuale di servizio sociale professionale*. Roma: CieRre.
2. Broccoli A., Sannella A. (2017), *Terza Missione: una storia che inizia da lontano*. In Nuove Frontiere per la scuola. Cassino: Iris.
3. Bauman, Z. (2001). *Dentro la globalizzazione. Le conseguenze sulle persone*. Roma-Bari: Laterza.
4. Bortoli, B. (1997). *Teoria e storia del servizio sociale*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.
5. Etzkowitz, Leydesdorff, (1997). In Laredo P. (2007). *The third mission of Universities*. UNESCO Workshop.
6. Galimberti, A. (2018). *Lifelong learning in università. Storie di studenti non tradizionali*. Milano: Unicopli.
7. Marzotto, C. (a cura di) (2002), *Per un'epistemologia del servizio sociale. La posizione del soggetto*. Milano: FrancoAngeli.

⁶ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza #nextgenerationitalia 2021, p. 5, disponibile al link: <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf> consultato il 14 settembre 2021.

8. Pieroni G., Dal Pra Ponticelli, M. (a cura di) (2014). *Introduzione al servizio sociale. Storia, principi, deontologia*. Roma: Carocci.
9. Popper, K. (2010), *Logica della scoperta scientifica. Il carattere autocorrettivo della scienza*. Torino: Einaudi. Edizione originale: 1934.
10. Righetto, G. (2020), Ambiente. In Campanini, A. (a cura di). *Nuovo dizionario di servizio sociale*. Roma: Carocci.
11. Sannella, A. (2018). Introduzione. In Maciocia L., Sannella, A. (a cura di). *Crescere sostenibili e in salute. Strumenti per la promozione e lo sviluppo*. Milano: FrancoAngeli.
12. Sannella, (2020). *La rete delle università per gli obiettivi di sviluppo sostenibile: impegni e vision per il 2030*. *Culture e Studi del Sociale*, 5(1), 133-141.

Sitografia

1. ANVUR (2018), *Attività di Terza Missione: strategie, risorse ed impatto* https://www.anvur.it/download/rapporto-2018/ANVUR_Rapporto_Biennale_2018_Sezione_9.pdf
2. ASViS, (2020), *I Rapporto I territori e gli obiettivi di sviluppo sostenibile* https://asvis.it/public/asvis2/files/Pubblicazioni/RAPPORTO_ASViS_TERRITORI_2020.pdf
3. Consiglio Nazionale Ordine Assistenti Sociali (2020), *Codice deontologico dell'assistente sociale* <https://cnoas.org/wp-content/uploads/2020/03/Il-nuovo-codice-deontologico-dellassistente-sociale.pdf>
4. http://www.quotidianosanita.it/governo-e-parlamento/articolo.php?articolo_id=97071&fr=n
5. IASSW (2019), *Global Definition Of Social Work*, <https://www.iassw-aiets.org/global-definition-of-social-work-review-of-the-global-definition/>, consultato in data 30 aprile 2019
6. ISFW – *World Social Work Day 2018* <https://www.ifsw.org/social-work-action/world-social-work-day/world-social-work-day-2018/> ultimo accesso 22 luglio 2021.
7. *Piano Nazionale di Ripresa e di Resilienza – Next Generation Italia* – <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>
8. UNICAS (2018), *Mutual Learning Mutual learning sulla sostenibilità nell'Ateneo di Cassino* <https://www.unicas.it/siti/comitati/comitato-di-ateneo-per-lo-sviluppo-sostenibile-case/notizie/unicas-mutual-learning-sulla-sostenibilita-crescere-sostenibili-nella-ricerca-24-maggio-2018.aspx>
9. UNICAS (2020), *Fishbowl. Sulla strada dei 17 SDGs. L'educazione alla sostenibilità e il dialogo* <https://www.unicas.it/siti/comitati/comitato-di-ateneo-per-lo-sviluppo-sostenibile-case/notizie/fishbowl-l-educazione-alla-sostenibilita-e-il-dialogo-tra-le-scienze.aspx>

Esperienze di traduzione per una cooperazione con il territorio: il PCTO 2020/2021

Tradurre la Letteratura sullo Sport

Alessandra D'Atena, Roberta Alviti, Louissette Coletti,
Ilaria Magnani, Rosella Tinaburri

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

Sommario: Il Laboratorio TECNAL e i CdS in Lingue del Dipartimento di Scienze Umane, Sociali e della Salute del nostro Ateneo hanno da anni un proficuo scambio con alcune scuole del territorio che ha recentemente consentito una più puntuale collaborazione concretizzatasi nell'erogazione del Percorso per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento (PCTO) intitolato *Tradurre la Letteratura sullo Sport*, comprensivo di Seminari sulla teoria e la pratica della traduzione e sulla Letteratura sullo Sport e di cinque Laboratori di traduzione (Lingua Francese, Inglese, Tedesca e Spagnola, nella variante peninsulare e in quella atlantica) scelti dai partecipanti sulla base delle proprie competenze linguistiche e con lo scopo di affinarle ulteriormente. È desiderio delle docenti che hanno condotto l'esperienza, avviando i partecipanti alla pratica traduttiva, riassumere e analizzare tale esperienza di collaborazione in un testo scritto a più mani nella convinzione che essa abbia rappresentato un tentativo di rispondere ad alcune delle necessità enunciate nei 17 obiettivi dell'Agenda ONU 2030 sulla sostenibilità e più precisamente negli obiettivi n. 4 educazione di qualità, n. 5 parità di genere e n. 10 riduzione delle disuguaglianze.

Parole chiave: PCTO, traduzione, letteratura sullo sport.

1. Introduzione

di Alessandra D'Atena e Ilaria Magnani

Il Laboratorio di Tecnologia, narrativa e analisi del linguaggio (TECNAL – responsabile Roberto Baronti Marchiò) e i Corsi di Studio in Lingue – triennali e magistrali – del Dipartimento di Scienze Umane, Sociali e della Salute

dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale mantengono da anni un proficuo scambio con alcuni istituti superiori del territorio, sinergia che nell'a.a. 2020/2021 si è concretizzata nel Percorso per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento (PCTO) intitolato *Tradurre la Letteratura sullo Sport*. All'iniziativa hanno partecipato quattro istituti del territorio¹ con 160 studenti di terzo, quarto e quinto anno che sono stati guidati nel Percorso da linguisti, filologi, letterati ed esperti in traduzione dei CdS in Lingue dell'Università di Cassino.

La scelta di un tema sportivo può essere ricondotta a molteplici ragioni. Per un verso rappresenta un punto d'incontro all'interno del Dipartimento di appartenenza dei docenti perché coniuga anime diverse e nodali presenti in esso come le letterature e le scienze motorie; in termini più strettamente scientifici si ricollega a una ricerca che ha recentemente visto impegnato il Laboratorio TECNAL ed è sfociata nella pubblicazione del quarto numero della rivista del Laboratorio, volume monografico intitolato *Sport, letteratura e dintorni* (Magnani, Bottiglieri [a cura di], 2020); ma in relazione ai destinatari del PCTO ha significato lo sforzo di trovare un ambito a cui gli studenti potessero accostarsi con immediatezza e che fosse capace di destarne l'interesse, dal momento che spesso la passione sportiva non si limita alla spettacolarità della competizione ma si mantiene viva anche nei confronti delle sue molteplici rappresentazioni letterario-artistiche.

Per quel che riguarda gli obiettivi formativi, il PCTO era finalizzato allo sviluppo di più competenze trasversali (personale, sociale e capacità di imparare a imparare, competenza in materia di cittadinanza e in materia di consapevolezza ed espressione culturale), nonché all'acquisizione di una conoscenza base della teoria della traduzione e della conoscenza critica di alcuni aspetti della Letteratura sullo Sport. Esso si proponeva inoltre di promuovere la capacità di tradurre testi letterari dalla lingua di partenza (inglese, francese, spagnolo, tedesco) all'italiano. Non ultimo, intendeva stimolare i partecipanti a sviluppare la propria capacità di esporre autonomamente delle riflessioni critiche, ed era infine previsto che il percorso formativo fosse l'occasione per

¹ Liceo Classico 'Carducci' di Cassino (referente PCTO: prof.ssa Patrizia Taccone); I.I.S. 'Simoncelli' – Liceo linguistico 'Gioberti' di Sora (referente PCTO: prof.ssa Gina Maria Loreta Facchini); I.I.S. 'Turriziani' – sede Liceo linguistico 'Fratelli Maccari' di Frosinone (referente PCTO: prof.ssa Clara Patroni); I.M.S. 'Varrone' di Cassino (referente PCTO: prof.ssa Maria Scappaticci; tutor scolastico: prof.ssa Desirée Nora).

potenziare le abilità informatiche. Il PCTO *Tradurre la Letteratura sullo Sport*, della durata di 20 ore, si è articolato in sette Seminari rivolti a tutti i partecipanti (per un totale di 8 ore) e in cinque Laboratori di traduzione (di 12 ore ognuno); ciascun partecipante ha scelto un Laboratorio di traduzione sulla base delle proprie competenze linguistiche e con lo scopo di affinarle ulteriormente.

I Seminari sono stati dedicati alla teoria e alla pratica della traduzione, ed hanno offerto un'introduzione alla letteratura di tema sportivo e ad alcune specifiche opere di lingue e culture, come l'ungherese e la russa, che non rientrano nei programmi scolastici. Il primo Seminario è stato tenuto da Saverio Tomaiuolo su *Teoria e pratica della traduzione. L'impossibile possibile*, a cui sono seguiti *Letteratura dello Sport*, di Nicola Bottiglieri; *Ernő Egri Erbsstein: «Fair play, sorridere, passare la palla»*, di Mariarosaria Scigliitano; *In Ungheria, fra miti e (auto)inganni: calcio e politica nelle opere di Péter Esterházy*, di Amedeo Di Francesco; *Tradurre la Letteratura Russa sullo Sport*, di Natalie Malinin e *Nabokov: La difesa di Luzin*, di Raissa Raskina.

I Laboratori di traduzione hanno consentito ai partecipanti di misurarsi con la traduzione di opere letterarie di tematica sportiva e di riflettere assieme alla docente di riferimento sulle problematiche legate alla traduzione letteraria, sull'interpretazione delle opere da tradurre e sulle ragioni delle proprie scelte traduttive. Nello specifico, si sono svolti i seguenti Laboratori: Lingua Francese con Louissette Coletti, Lingua Inglese con Rosella Tinaburri, Lingua Spagnola – Letteratura Ispanoamericana con Ilaria Magnani e Lingua Spagnola – Letteratura Spagnola con Roberta Alviti, Lingua Tedesca con Alessandra D'Atena. Al termine di ogni Laboratorio i partecipanti hanno ottenuto una valutazione per il proprio lavoro di traduzione.

Tutte le attività sono state erogate online sulla piattaforma Google Meet nel periodo 11 dicembre 2020 - 8 marzo 2021, con appuntamenti settimanali di due ore, in orari extrascolastici compatibili con le lezioni.

Allo svolgimento delle attività hanno partecipato, in qualità di tirocinanti e sotto la guida di Rosella Tinaburri, tre studentesse di laurea magistrale.

Alessandra D'Atena ha coordinato tutte le attività in qualità di responsabile PCTO di Ateneo.

Un sentito ringraziamento va al Presidente dei CdS in Lingue, Saverio Tomaiuolo, per aver seguito le diverse fasi del PCTO, alla Segreteria didattica

ed al suo responsabile, Gaetano Martini, per la collaborazione nella pianificazione, e alle referenti e docenti scolastiche che hanno contribuito alla buona riuscita del progetto.

2. Laboratorio di Lingua Francese

di Louissette Coletti

Il progetto del Laboratorio di Lingua Francese, per diversi aspetti, si è rivelato subito stimolante e innovativo sia per il concetto di insegnamento della traduzione nella scuola secondaria di secondo grado sia per la modalità con cui si è svolto.

Rispetto al primo punto è stato fondamentale per me riflettere su una pratica didattica, la traduzione, a lungo elusa se non scartata, ma riapparsa nel 2000 nel QRE tra le attività di valutazione della produzione scritta. Ho quindi ridefinito finalità e obiettivi per farne una pratica metalinguistica rimodulando le strategie di apprendimento e prendendo come base la competenza linguistica già acquisita.

La prima decisione quindi è stata quella di organizzare il modulo tenendo conto dei presupposti teorici necessari per l'elaborazione del percorso, per la scelta degli argomenti e del materiale per poter poi trasmettere in maniera adeguata la competenza traduttiva e le conoscenze delle principali strategie per il trattamento dei riferimenti culturali della traduzione.

La seconda riflessione riguardava la modalità di apprendimento / insegnamento online che mi è sembrata essere in un primo momento abbastanza efficace, considerato che per me il valore aggiunto di questa tecnologia fosse quello di offrire percorsi differenziati per un obiettivo comune. Tale approccio avrebbe facilitato l'accesso ai contenuti grazie ai diversi stili di apprendimento degli studenti permettendo loro di riconoscere e scegliere il percorso da seguire in base a tale consapevolezza. Purtroppo tale aspetto si è rivelato complesso e di difficile applicazione deludendo le mie aspettative. Difficile infatti stabilire se le abilità e le competenze richieste rispondessero ai prerequisiti degli studenti, avendo inoltre poco tempo per individuare il loro rispettivo stile di apprendimento; ma non mi sono persa d'animo, ho quindi pianificato il mio lavoro seguendo un approccio più flessibile dando, di conseguenza, all'impianto del mio modulo una modalità piuttosto nuova per me.

Non avendo io nessun feedback come guida per le mie lezioni è stato necessario pianificare ogni fase stabilendo con molta precisione i tempi e il materiale da proporre ed ottenere.

Il modulo è stato quindi così articolato:

- definizione delle competenze traduttive da acquisire in vista di un inserimento nella vita professionale e sociale;
- definizione della figura del mediatore con il supporto di una presentazione PowerPoint già utilizzata nel corso di Lingua e traduzione francese per la Laurea Magistrale;
- breve excursus storico della traduttologia;
- presentazione delle 3 fasi fondanti per una buona pratica di traduzione: Déchiffrement du texte de départ (processus d'appréhension du TS) production du texte d'arrivée (reformulation) et contrôle du TA (restitution);
- esame della scheda predisposta per l'analisi del testo letterario e per l'argomentazione della scelta traduttiva;
- presentazione dei brani di Flaubert, Zola, Apollinaire, Dumas, Maupassant ecc.;
- le schede, propedeutiche alla lettura analitica e alla traduzione, sono state realizzate con l'obiettivo di esaminare la struttura globale del testo, la sua collocazione storica, la sua tipologia, i registri presenti, la coesione e coerenza della struttura, i campi semantici e lessicali e l'importanza dei connettori e della punteggiatura. Quest'ultima parte è stata particolarmente curata per arricchire le attività di transfert e la competenza linguistica.

Ho notato sin dall'inizio che si è creato un valido momento di interazione reso purtroppo difficoltoso dalla modalità telematica. Nel corso del Laboratorio ho cercato di coinvolgere tutti i partecipanti chiamandoli sulle varie fasi della lettura analitica. Queste attività sono state eseguite nei primi incontri, successivamente, raggiunta una buona motivazione e delle discrete abilità di transfert, ho iniziato il lavoro sulla riflessione e sull'argomentazione delle scelte traduttive ragionando con loro sulle difficoltà incontrate, sulla ricerca delle equivalenze, sul percorso cognitivo messo in atto (applicando alcune fasi della teoria interpretativa e dell'approccio cognitivo).

Per quanto riguarda la valutazione finale sono stati somministrati brani in parte conosciuti e già analizzati durante il Laboratorio, comunque di facile contestualizzazione. La presentazione dei lavori è stata realizzata con modalità stabilite in precedenza dalle linee guida del PCTO.

In conclusione devo riconoscere che l'esperienza è stata per me molto positiva. Come docente, mi ha permesso di introdurre nella scuola superiore una strategia di apprendimento per lungo tempo abbandonata, rendendola fruibile e non fine a sé stessa. Ciò ha inteso garantire ai partecipanti il raggiungimento di competenze trasversali al fine soprattutto di applicarle nel mondo del lavoro sempre più globalizzato e multiculturale.

3. Laboratorio di Lingua Inglese

di Rosella Tinaburri

Il Laboratorio di Lingua Inglese ha avuto per oggetto la traduzione di un racconto di A. Conan Doyle dal titolo *The Adventure of the Solitary Cyclist*. Durante le lezioni gli studenti hanno attivamente collaborato alla traduzione del testo pericope per pericope, confrontandosi nella ricerca delle migliori soluzioni interpretative con l'ausilio della docente e delle tirocinanti che hanno validamente collaborato allo svolgimento delle attività seminariali.

Le dott.sse Candida Basile Baldassarre, Angelica Panaccione e Astrid Villa, attualmente iscritte al nostro Corso di Laurea Magistrale in Lingue e letterature moderne europee e americane, LM 37, sono state di grande supporto nello svolgimento degli incontri e, grazie alla loro competenza e precisione, anche nelle attività di preparazione delle lezioni: rilevazione, controllo e registrazione delle presenze, archiviazione e gestione dei file di lavoro, coordinamento con la docente responsabile. Peraltro, a loro è stato affidato l'incarico di predisporre una utile presentazione in PowerPoint dei principali strumenti di ausilio alla traduzione disponibili in rete: la loro presentazione è stata offerta durante il primo incontro con gli studenti proprio per aggiornarli sul tema e consigliare un uso corretto e opportuno delle nuove tecnologie. Nello specifico, le tirocinanti hanno illustrato i seguenti *tools* utili per la traduzione: *Linguee*, *Ludwig*, *Ozdig* e *Thesaurus*, evidenziando per ognuno le funzionalità principali. Attraverso questa presentazione, gli studenti hanno potuto constatare l'efficacia di tali strumenti e scegliere, con più facilità, quello più adatto nel momento di una eventuale necessità di utilizzo.

Grazie alla strutturazione collegiale delle attività del Laboratorio è stato possibile valutare il lavoro degli studenti lezione per lezione, tenendo traccia degli interventi sulla base della loro partecipazione volontaria o 'su invito'

(interventi in chat, interventi audio e/o video), senza dunque richiedere attività di verifica ulteriori, se non nei casi di assenza dello studente o eventuale richiesta di una valutazione aggiuntiva.

Si è preferita, per lo svolgimento delle lezioni una modalità seminariale, la stessa che caratterizza i corsi di Filologia germanica della Laurea Magistrale, in cui si predilige un approccio attivo all'analisi e traduzione del testo in lingua originale: la collaborazione continuativa agli incontri ha offerto agli studenti l'opportunità di divenire parte integrante del progetto. Si è ritenuto dunque utile dare ampio spazio agli studenti nella stesura della traduzione del testo scelto, pur inserendo correzioni e miglioramenti a livello sintattico e lessicale necessari a preservare la funzionalità della resa in lingua italiana. Durante gli incontri i singoli allievi hanno eseguito la lettura di due o più proposizioni del testo di partenza e fornito la loro proposta di traduzione del testo d'arrivo; suggerendo loro la possibilità di ulteriori interventi volontari sia in chat che con il microfono, si è arrivati ad ottenere un elaborato finale frutto di una effettiva collaborazione di gruppo.

Credo che il risultato possa considerarsi quello di un percorso formativo che ha arricchito noi tutti, consentendoci di agire in perfetta sinergia per favorire l'apprendimento attraverso l'ascolto, il confronto e la critica costruttiva. È importante creare ambienti di apprendimento nei quali la creatività si interseca con la dinamicità e dove la lezione frontale lascia spazio a una lezione interattiva in cui gli allievi diventano attori protagonisti del processo di apprendimento. In questo modo si può trasformare una lezione tradizionale in un evento coinvolgente, capace di infondere consapevolezza e un forte interesse per i contenuti proposti. Il celere divenire e le trasformazioni continue che caratterizzano l'era moderna impongono una figura di docente capace di stare al passo con i tempi, che sappia far fronte alle problematiche che la società presenta e formare in maniera critica la personalità degli allievi. Per tutti questi motivi è necessario e opportuno – in particolare nella fase pandemica in cui ci è stato impossibile svolgere il Laboratorio in presenza – costruire una modalità il più possibile partecipata di approccio alla traduzione, promuovendo le potenzialità dei discenti e intervenendo nella correzione dei loro punti deboli, sempre tenendo presente il rispetto assoluto del testo di partenza e l'obiettivo di una sua resa 'sostenibile' nella lingua di arrivo.

Per quanto riguarda la raccolta degli interventi dei singoli studenti, si è optato per una registrazione degli stessi su documenti word che comprendono

anche la trascrizione di sezioni di testo tradotte, di volta in volta, nel corso degli incontri. La scelta di adottare questa modalità di analisi ci ha permesso di effettuare un'efficace valutazione degli allievi, avvalendoci dei dati raccolti per ognuno di loro: il livello di conoscenza della L2 – comprese pronuncia e capacità traduttive – la partecipazione alle attività di traduzione e analisi del testo, il grado d'interesse dimostrato durante gli incontri. Salvo rari casi di minore partecipazione, ci è stato possibile valutare gli studenti in maniera decisamente positiva, permettendo a questi ultimi il raggiungimento di un ottimo risultato finale. Si è data loro, inoltre, la possibilità di recuperare eventuali incontri mancati consentendo di inviare una parte di traduzione autonomamente svolta, proponendo di fare altrettanto qualora ci fosse l'intenzione di migliorare il proprio voto finale. Analizzando nel complesso l'attività svolta, si ritiene il progetto complessivamente riuscito sia a livello didattico che a livello formativo, anche in relazione alle attività in cui sono state coinvolte le tirocinanti. L'esperimento relativo alla loro collaborazione sarà certamente reiterato negli anni a venire².

4. Laboratorio di Lingua Spagnola – Letteratura Ispanoamericana

di Ilaria Magnani

Nel Laboratorio di Lingua Spagnola relativo alla produzione letteraria ispanoamericana è stata privilegiata l'area geografico-culturale rioplatense in ragione della maggiore prossimità che essa intrattiene con la tradizione italiana e della più ampia copertura giornalistica – soprattutto per quanto riguarda i temi sportivi – di cui gode rispetto alle altre regioni ispanoamericane. Caratteristiche, queste, che avrebbero garantito ai partecipanti migliore conoscenza e soprattutto maggiore empatia verso le vicende trattate nel testo con cui si sarebbero misurati.

Il racconto scelto: 'Me van a tener que disculpar' (2009) dello scrittore e giornalista argentino Eduardo Sacheri, è relativamente recente. La presenza centrale, seppur tardivamente svelata nel testo, di Diego Armando Maradona voleva essere un ulteriore modo di captare l'interesse dei partecipanti dal momento che il personaggio e la sua recente quanto discussa scomparsa avevano

² Si ringraziano Candida Basile Baldassarre, Angelica Panaccione e Astrid Villa per la collaborazione anche alla stesura di queste pagine.

catalizzato l'attenzione di pubblico e stampa. Inoltre si intendeva mettere in luce le molte e profonde valenze di un avvenimento sportivo e mostrare come un discorso sullo sport potesse costituire una lente attraverso la quale guardare a un fenomeno di più ampia portata. Nel caso specifico si tratta del rimando a gravi avvenimenti politici – la dittatura militare (1976-1983) e la guerra delle Falkland-Malvine che ha contrapposto la nazione sudamericana al Regno Unito – che contemporaneamente diventa momento di riaffermazione identitaria nazionale. Il testo fa riferimento ad uno specifico avvenimento: il controverso goal segnato da Maradona contro la squadra inglese durante i campionati mondiali del 1986, in Messico, a cui spesso ci si riferisce con l'espressione 'la mano de Dios' e a cui il racconto guarda come a un riscatto dalla sconfitta bellica.

Per quanto relativamente recente, l'avvenimento era 'preistorico' per i partecipanti, pertanto, per consentire loro di penetrare le molte affermazioni ellittiche del testo, si è contestualizzata storicamente e culturalmente la narrazione oltre a offrire rapidi accenni sulla disciplina a partire dal suo ambito storico e geografico. Pur cercando in ogni momento di favorire una partecipazione di tipo seminariale da parte degli studenti e di privilegiare l'interazione, i primi incontri hanno avuto una prevalente impostazione frontale proprio per chiarire ai partecipanti quei riferimenti che avrebbero consentito la comprensione e l'accesso ai contenuti. Né sono mancati i riferimenti ai supporti librari e/o elettronici alla traduzione, accompagnati dai richiami alla condizione multicentrica della lingua spagnola e quindi alla necessità di focalizzare l'attenzione sulle varianti diatopiche – di nodale importanza per lo sviluppo del Laboratorio – oltre che sugli altri socioletti. Allo scopo di far percepire la differenza diatopica tra la variante peninsulare e quella atlantica, e soprattutto rioplatense, dello spagnolo, prima di accostarsi analiticamente al testo ne è stata ascoltata una lettura dall'intonazione prettamente *porteña* – vale a dire propria della città di Buenos Aires – presente in rete. Si è poi passati all'attività laboratoriale e condivisa di traduzione non smettendo mai, però, di richiamare le questioni teoriche considerate, al fine di facilitare l'approccio al testo e la sua comprensione. L'affinità tra spagnolo e italiano e la formazione pregressa degli studenti consentiva d'incentivare la traduzione autonoma di brevi periodi. Essa era affrontata dopo una lettura da parte della docente e/o degli studenti, un commento dei contenuti delle poche righe di volta in volta scelte e dopo che erano state fornite le informazioni sul lessico

richieste dagli studenti o individuato dalla docente come potenzialmente problematico. Lo spazio di lavoro autonomo e individuale era poi seguito dalla lettura, dal confronto e, ove necessario, dalla correzione della traduzione prodotta, oltre che dalla chiarificazione delle incomprensioni che si erano evidenziate. Accanto alle questioni più strettamente linguistiche si è cercato di far riflettere i partecipanti sugli aspetti formali e stilistici, sia per indirizzarli ad un maggior apprezzamento dei valori letterari del testo, sia perché, in forza di questa comprensione, potessero cercare migliori soluzioni traduttive.

Poiché la cospicua adesione degli studenti al Laboratorio e il suo svolgimento in forma telematica non hanno purtroppo consentito una valutazione basata sulla sola partecipazione alle attività di analisi, traduzione e interpretazione del testo, la valutazione finale è stata svolta mediante la riproposizione della traduzione di un brano già esaminato durante il Laboratorio e le cui particolarità lessicali e morfo-sintattiche erano state più volte rintracciate nel racconto e commentate collettivamente.

5. Laboratorio di Lingua Spagnola – Letteratura spagnola

di Roberta Alviti

Il Laboratorio di traduzione di Lingua e letteratura spagnola, tenuto dalla sottoscritta, dott.ssa Roberta Alviti, ricercatore confermato di Letteratura Spagnola, si è tenuto nei mesi di gennaio, febbraio e marzo del presente anno.

L'attività laboratoriale ha visto coinvolti Istituti d'Istruzione secondaria del territorio, ovvero le sezioni linguistiche di quattro Istituti del nostro territorio, caratterizzati da tipologie e pratiche didattiche sostanzialmente differenti.

In primis, quella del PCTO si configura come una fondamentale esperienza di avvicinamento a modalità di apprendimento diversificato e soprattutto come un'opportunità che rende garante l'istituzione universitaria della possibilità di un'approssimazione, per alunni provenienti da diseguali realtà sociali ed economiche, a un'istruzione di livello qualitativo considerevole. In secondo luogo, tale esperienza può svolgere una funzione di orientamento e di aiuto per lo studente nell'individuare le proprie inclinazioni, che potrebbero sfociare in un'esperienza lavorativa.

Si segnala che la docente nello svolgimento dei lavori del PCTO non ha usufruito della collaborazione di tirocinanti o stagisti, ma si è occupata in

prima persona della selezione dei testi, del rilevamento delle presenze e delle assenze e delle valutazioni degli elaborati degli alunni.

Piuttosto che per la classica lezione ‘frontale’, si è optato per una strutturazione seminariale del Laboratorio, modalità, che secondo il parere della docente è più adeguata a stimolare il coinvolgimento degli studenti.

Oggetto delle attività seminariali sono stati testi poetici di tema sportivo tratti dalla letteratura spagnola del XIX secolo, quali calcio, tennis, nuoto. Gli alunni sono stati indirizzati, mediante una lezione introduttiva, alle specificità delle problematiche traduttive dallo spagnolo verso l’italiano e mediante l’ausilio di appositi strumenti digitali, quali il *Diccionario de la Real Academia española* (<https://dle.rae.es/>) e il *Vocabolario della lingua italiana* Treccani (<https://www.treccani.it/vocabolario/>).

Al lavoro di traduzione, sempre costruttivo e stimolante, è seguito, per ogni testo preso in esame, un approfondimento tematico, stilistico, retorico e metrico. Ovviamente sono stati forniti agli studenti dei testi di consultazione che potessero coadiuvarli in questa attività: Morelli, G. (2021), Mortara Garavelli, B., (2018), Quilis, A., (2013).

Nonostante la modalità seminariale tenutasi a distanza, tramite la piattaforma Google Meet, è stato possibile instaurare con i trenta alunni coinvolti nel seminario di traduzione un soddisfacente rapporto di interazione; ovviamente, nelle prime lezioni l’intervento e la partecipazione degli studenti sono stati ripetutamente incentivati, ma nel corso dello svolgimento del seminario, questi ultimi si sono dimostrati molto più interessati, intervenendo sia su sollecitazione della docente, sia *motu proprio* con interventi audio e/o video o attraverso lo strumento della *chat*.

La valutazione degli alunni è stata eseguita in base a un testo, scelto tra quelli esaminati durante il seminario; alla docente sono stati sottoposti, infatti, elaborati nei quali si forniva la traduzione del testo stesso, un’analisi traduttologica e un commento che teneva conto dei codici culturali e letterari dell’epoca in cui i testi stessi sono stati composti.

Ovviamente, si sono verificati sporadici casi di studenti che hanno presentato elaborati di livello non soddisfacente, o addirittura casi nei quali non è stato proposto alcun elaborato.

Va segnalato, tuttavia, che si sono registrate anche punte di eccellenza: due delle studentesse partecipanti hanno optato per una presentazione orale, con

l'ausilio di PowerPoint, di altamente soddisfacente qualità e hanno quindi ricevuto la votazione massima. Inoltre, le due studentesse hanno consultato la docente per consigli e suggerimenti in vista dell'esame di maturità.

Si ritiene, dunque, che l'esperienza del PCTO 2020-2021 *Tradurre la Letteratura sullo Sport* sia stata proficua e ampiamente soddisfacente e si auspica che possa ripetersi attraverso formule sempre più efficaci e performanti negli anni a venire.

6. Laboratorio di Lingua Tedesca

di Alessandra D'Atena

Il gruppo di lavoro del Laboratorio di Lingua Tedesca si è confrontato con la traduzione del testo di Joseph Roth intitolato *Sechstagerennen (La Sei giorni)* e pubblicato il 24/02/1922 sul giornale *Prager Tagblatt*: un eloquente schizzo dell'omonima gara ciclistica che si era appena conclusa a Berlino, dove 'per sei giorni tredici uomini' erano sfrecciati 'sulle biciclette nell'arena circolare dello *Sportpalast*'³. Nella cronaca letteraria di Roth la narrazione della manifestazione di massa, sportiva e culturale allo stesso tempo e caratterizzata da uno stravolgimento della tradizionale percezione del tempo e dello spazio, è rappresentazione e giudizio dell'evento stesso e del mondo moderno di cui questo è espressione.

Per il Laboratorio ho scelto l'edizione dell'opera omnia *Werke* (Roth, 1991: 752-754), nella quale manca la premessa che nel giornale del 1922 nomina la gara di Berlino. Ho dunque optato per un testo che pone il traduttore di fronte a problematiche traduttive legate alla ricostruzione storica dell'evento di cui scrive Roth; problematiche da cui ha preso le mosse una parte della ricerca e della riflessione svolta con i partecipanti.

I principali obiettivi del Laboratorio possono essere così elencati:

- promuovere nel partecipante la capacità di confrontarsi con gli altri in maniera costruttiva al fine di ottenere un buon risultato individuale (il proprio testo di arrivo) e di collaborare all'elaborazione di un prodotto comune, cioè una traduzione collaborativa;
- far acquisire la consapevolezza che il testo letterario si presta a più interpretazioni e che la traduzione di un testo letterario è il risultato di una

³Trad. di A. D'Atena.

lettura individuale del testo di partenza e di determinate scelte traduttive;

- mettere ciascun partecipante in condizione, da un lato, di effettuare una lettura coerente del testo di partenza e delle sue traduzioni e, dall'altro, di fornire un proprio testo di arrivo che è frutto di proprie interpretazioni e proprie scelte consapevoli, operate dopo aver tenuto conto delle letture e scelte altrui; far quindi sviluppare nei partecipanti la capacità di porsi domande finalizzate agli obiettivi appena citati e di impiegare strumenti e metodi di lavoro adatti a risolvere le problematiche via via sollevate.

Durante gli incontri si sono alternate mie esposizioni a fasi propriamente laboratoriali, nel corso delle quali i partecipanti sono intervenuti rispondendo a mie domande e sollecitazioni o più liberamente, spesso in plenum o confrontandosi tra di loro e con la mia moderazione. I partecipanti hanno anche lavorato brevemente a piccoli gruppi alla traduzione di un brano, modalità che è risultata più difficile da svolgere online.

I miei interventi si sono incentrati su: aspetti della vita e dell'opera di J. Roth; la Sei giorni quale manifestazione culturale del mondo moderno; siti utili per la ricerca bibliografica in senso lato (tra i risultati delle ricerche, il documentario *Sechs Tage – Sechs Nächte. 100 Jahre Berliner Sechs-Tage-Rennen* (2009) sulla storia della Sei giorni berlinese); dizionari online e l'uso di Google (libri) per la ricerca dei significati denotativi e connotativi delle espressioni del testo di partenza e dei possibili traduttori; differenze tra il tedesco e l'italiano all'origine di difficoltà traduttive incontrate; tecniche e strategie traduttive; determinati strumenti stilistici impiegati da Roth.

La lettura e le prime fasi di traduzione del testo di partenza sono state scandite da domande e istruzioni mirate rivolte ai partecipanti ed evidenziate di volta in volta sulle mie slides, che ho poi messo a disposizione degli studenti. Le domande avevano lo scopo di proporre un metodo di analisi del testo *Sechstagerennen* definendone in parte la struttura pragmatica e tematica e prendendone in esame la struttura lessicale e grammaticale: a partire dalle strutture morfo-sintattiche di frasi, sintagmi e capoversi, per poi individuare *realia* culturale-specifici ed espressioni ricorrenti che contribuiscono alla realizzazione della coesione testuale, sino a giungere a indagare i significati delle espressioni impiegate, gli effetti che determinati espedienti stilistici sortiscono e la presenza o meno di ironia nel testo di partenza. Non sono mancate riflessioni

sulle possibili interpretazioni del testo che hanno messo in luce la posizione di Roth.

Come anticipato, la traduzione in italiano si è articolata in più fasi, a cominciare dall'identificazione del destinatario del testo di arrivo. Subito dopo aver riflettuto sui significati e gli effetti di espressioni del testo di partenza, ne abbiamo proposto possibili traduttori che abbiamo analizzato dal punto di vista semantico; al termine dell'analisi e dell'interpretazione di singoli brani, i partecipanti li hanno tradotti. Collegialmente ci si è poi interrogati sui significati e l'efficacia delle diverse traduzioni che sono state suggerite.

Al termine di questo lavoro svolto sulla prima parte del testo, ciascun partecipante ha consegnato la traduzione di uno dei passi tradotti nel corso del Laboratorio, accompagnata dall'argomentazione di una o più scelte traduttive, la quale, su mia indicazione, è stata prevalentemente articolata in tre parti (obiettivi, possibilità traduttive, motivazione delle proprie scelte). La maggior parte dei partecipanti ha colto anche l'opportunità di presentare oralmente il proprio lavoro.

Gli ultimi incontri sono stati dedicati alla produzione di una traduzione collaborativa di un ulteriore passo del testo di Roth, al confronto delle sue edizioni del 1991 e del 1922 e al commento del film *Sechs Tage – Sechs Nächte*.

Nella valutazione di ciascun partecipante ho tenuto conto dell'elaborato scritto, della presentazione orale e della partecipazione individuale ai lavori del gruppo.

È con molto piacere che ricordo la partecipazione attiva, costruttiva e intelligente di un buon numero di partecipanti e lo scambio che ho avuto con loro. Ed è con vera soddisfazione che ho letto e ascoltato le argomentazioni fornite dai ragazzi e dalle ragazze delle proprie scelte traduttive, che sono il risultato del lavoro svolto insieme e dell'elaborazione dei singoli⁴.

⁴ Ringrazio della preziosa collaborazione Maria Teresa Cellucci, che ha seguito gli studenti dell'I.M.S. 'Varrone', e Clara Patroni, che ha seguito l'intero Laboratorio mettendosi a servizio di tutti i partecipanti.

7. Considerazioni finali

di Alessandra D'Atena e Ilaria Magnani

Come si è detto, il PCTO *Tradurre la Letteratura sullo Sport* è frutto della ricerca scientifica e dell'esperienza didattica dei docenti afferenti ai CdS in Lingue e al Laboratorio TECNAL. Da tale pratica pregressa è sorto il desiderio di condividere l'esperienza nella forma del *public engagement*. Essa risponde inoltre a tre dei diciassette obiettivi dell'Agenda Onu 2030 sulla Sostenibilità, e più precisamente ai numeri 4 – educazione di qualità, 5 – uguaglianza di genere e 10 – ridurre le disuguaglianze. Il PCTO ha infatti rappresentato un momentaneo contatto con la didattica universitaria, che si differenzia per materie e prassi da quella della scuola superiore. Ha inteso essere un'opportunità di accesso alla formazione di taglio universitario offerta a tutti gli studenti, a prescindere dalle scelte che sarebbero state operate dopo il conseguimento della Maturità. L'approccio assolutamente egualitario nei confronti dei partecipanti ha accompagnato lo sforzo di erogare un'educazione di qualità nel rispetto della persona. Centrale è stata anche l'incentivazione dell'uguaglianza di genere accanto all'intento di collaborare alla riduzione delle disuguaglianze che, occasionalmente, si potevano intuire tra i discenti. La modalità telematica è stata preziosa perché ha consentito l'attivazione del PCTO e il suo svolgimento anche nel difficile periodo di pandemia, ma anche fonte o messa in evidenza di eventuali disuguaglianze: la disponibilità o meno di una buona connessione e di efficienti dispositivi elettronici, l'intrusione – seppur involontaria – nelle case degli studenti sono stati indicatori di potenziali ineguaglianze capaci di condizionare la risposta dei giovani partecipanti. Si è tentato di riparare a simili disparità, al di là dei mezzi tecnici usati individualmente, cercando di attuare una pratica seminariale e laboratoriale inclusiva che non lasciasse nessuno al margine e stimolasse la collaborativa interazione di tutti i partecipanti. La modalità a distanza, unita allo svolgimento degli incontri nel tardo pomeriggio, ha certamente reso più onerosa l'esperienza poiché gli studenti erano già gravati da molte ore di DAD, con tutte le complessità che essa ha evidenziato. Ovviamente la risposta ai Seminari e ai Laboratori è stata differente per ognuno dei partecipanti, ma in massima parte positiva, partecipata, generata da sincero interesse e motivante per tutti coloro che vi hanno preso parte.

Bibliografia

1. Grenier, N. (2016). *Du sport à la plume: anthologie de la littérature sportive*. Méjannes le Clap: Salto Editions.
2. Magnani, I., Bottiglieri, N. (a cura di; 2020). *Trame di letteratura comparata. Sport, letteratura e dintorni*, n. 4.
3. Morelli, G. (2021). *La cultura spagnola del Novecento. Storia, letteratura, arti, cinema*, Roma: Carocci.
4. Mortara Garavelli, B. (2018). *Manuale di retorica*, Milano: Bompiani.
5. Quilis, A. (2013). *Métrica española*, Barcelona: Ariel.
6. Roth, J. (24/02/1922). Sechstage-Rennen, *Prager Tagblatt*, n. 47, p. 3.
7. Roth, J. (1991). *Sechstagerennen*. In Roth, J. *Das Journalistische Werk 1915-1923*, a cura di K. Westermann. In Roth, J. *Werke, vol. 1*, p. 752-754, Köln (D): Kiepenheuer & Witsch.

Le scienze omiche applicate al biorisanamento

Francesco Misiti

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

Sommario: L'utilizzo delle biotecnologie e dei microorganismi per degradare composti organici in terreni contaminati è studiato da oltre 50 anni, come ad esempio il biorisanamento, un processo che prevede la rimozione del contaminante attraverso la stimolazione delle capacità cataboliche dei microorganismi responsabili della degradazione dell'inquinante. Le metodologie di biorisanamento si possono applicare alle diverse matrici ambientali, quali acque superficiali, acque sotterranee, aria e terreni, rilevandosi adeguate a degradare un ampio spettro di composti chimici inquinanti. I microorganismi sopravvivendo in ambienti ostili, consentono di risanare in maniera naturale i siti contaminati. Grazie allo straordinario progresso tecnologico nei campi della biologia molecolare, della genetica e della bioinformatica, negli ultimi venticinque anni circa, si è assistito alla nascita delle cosiddette scienze omiche. Le moderne tecnologie *-omiche* includono la genomica, trascrittomica, metabolomica e proteomica. Il suffisso *-oma* è utilizzato per indirizzare gli oggetti di studio di tali campi come il genoma, il trascrittoma, il metaboloma ed il proteoma, rispettivamente. Queste tecnologie sono utilizzate per studiare la diversità dei microorganismi e la loro applicazione nel monitoraggio ambientale e nei processi di biorisanamento.

Parole chiave: biorisanamento, biotecnologie, enzimi, microorganismi, xenobiotici, omiche.

1. Introduzione

La contaminazione dei suoli, delle acque e dell'aria è uno dei maggiori problemi a cui sta andando incontro il mondo industrializzato. I processi di industrializzazione sono responsabili della produzione di una generazione di inquinanti non biodegradabili come xenobiotici, idrocarburi, metalli pesanti, ecc. (Labie, 2007), che stanno causando il deterioramento della qualità ambientale. Sebbene molti composti inquinanti siano degradati efficacemente

dai microrganismi, altri persistono e costituiscono una grave minaccia ambientale. Le principali conseguenze dell'inquinamento ambientale ricadono ovviamente sulla salute umana, ma non meno nocivi sono gli effetti sugli equilibri degli ecosistemi, sulla catena agro-alimentare, sul paesaggio, sui suoli di interesse agrario e sulla biodiversità in altre parole sull'intero ecosistema. Infatti, è stato dimostrato che si riduce il numero delle specie, non solo animali e vegetali, ma anche e soprattutto microbiche, in grado di sopravvivere in un ambiente inquinato (Torsvik *et al.*, 1998). In questo modo il sito contaminato diventa sempre più vulnerabile alle esposizioni di altre pressioni sia antropiche sia naturali (Sorlini, 2005).

La necessità di risanare siti contaminati ha portato allo sviluppo di nuove tecnologie volte alla distruzione dei composti inquinanti. Una di queste tecniche, il biorisanamento (*Bioremediation*) (Paul *et al.*, 2005; Raghunandan *et al.*, 2018) è un processo che prevede la rimozione del contaminante attraverso la stimolazione delle capacità cataboliche dei microrganismi eterotrofi aerobi e anaerobi responsabili della degradazione dell'inquinante. I microrganismi adsorbiti sulle particelle della matrice contaminata sono potenzialmente in grado di utilizzare lo xenobiotico come fonte di nutrienti, in quanto sono capaci di utilizzare la fonte di carbonio dal contaminante organico ed usarne gli elettroni, forniti dallo stesso, per ricavarne energia. La biodegradazione delle molecole organiche può essere rappresentata da reazioni di ossidoriduzione, catalizzate dagli enzimi forniti dai microrganismi. L'intero processo è finalizzato al trasferimento di uno o più elettroni da composti ad alta energia (donatori di elettroni, che vengono, quindi, ossidati), a composti a minor energia, (accettori di elettroni, che vengono, quindi, ridotti), con immagazzinamento finale di energia nelle molecole di ATP. Esistono due categorie di trasformazioni: nella prima, la biodegradazione fornisce carbonio ed energia per supportare la crescita cellulare, i processi sono perciò 'crescita-collegati'; nella seconda, la biodegradazione non è legata alla moltiplicazione cellulare e tutto, o quasi tutto, il carbonio viene mineralizzato, ovvero trasformato completamente in forme inorganiche (p. es., anidride carbonica) oppure in composti ricchi di energia (p. es., metano), e non accumulato in biomassa.

Visti i promettenti risultati del biorisanamento, la ricerca è molto attiva in questo settore; essa mira ad identificare nuovi microorganismi il cui metabolismo sia in grado di degradare composti organici, sequestrare metalli e altro

ancora. La ricerca, inoltre, è molto impegnata ad affrontare tecniche di biorisanamento di tipo ‘molecolare’ che puntano ad uno studio che arriva sino al livello intracellulare.

Per perseguire questo scopo sono state sviluppate e applicate tecniche di biologia molecolare per identificare i microrganismi per mezzo di marcatori molecolari. L’approccio molecolare permette quindi di studiare le caratteristiche di tali popolazioni microbiche semplicemente effettuando il tracciamento genetico di un campione rappresentativo di popolazione microbica, senza la necessità di ricreare le colonie in laboratorio ed effettuare test in vitro. Progressi nelle tecniche molecolari come la proteomica, trascrittomica, metagenomica, hanno aperto nuove strategie e opportunità nella gestione dell’ambiente (Plewniak *et al.*, 2018; Rodríguez *et al.*, 2020). Queste tecnologie, note come tecnologie *-omiche*, hanno accelerato lo studio della composizione delle comunità microbiche, che in precedenza era dipendente dalle tecnologie di coltura (Iwamoto e Nasu, 2001; Gutleben *et al.*, 2018). Le tecnologie *-omiche* possiedono il potenziale per valutare la diversità genetica di microrganismi rilevanti per l’ambiente e analizzare nuovi geni funzionali legati al catabolismo di inquinanti (Eyers *et al.*, 2004; Meena *et al.*, 2019). La tecnologia omica è l’approccio biologico molecolare, che permette l’analisi di biomolecole come DNA, RNA, proteine e metaboliti dei singoli organismi e allo stesso tempo delle comunità (Gutierrez *et al.*, 2018).

Al fine di studiare, in particolare, la regolazione genica nell’ambiente, è possibile determinare la totalità degli RNA nei singoli microrganismi (trascrittomica) o dell’intera comunità (metatrascrittomica) (Schneegurt e Kulpa, 1998; Seo *et al.*, 2009; Roume *et al.*, 2015). Le proteine modificate dai processi d’inquinamento possono essere rintracciate nei siti contaminati utilizzando la metaproteomica (Desai *et al.*, 2010). La meta-genomica è l’applicazione delle moderne tecnologie genomiche per lo studio della comunità microbiche nei loro habitat naturali, bypassando la necessità di coltivazione (Röling *et al.*, 2010). La Metabolomica è la tecnologia che permette l’analisi dei metaboliti proteici sintetizzati dagli organismi (Desai *et al.*, 2010). Gli approcci multi-omici sono i più diffusi per studiare le comunità microbiche, dato che una singola analisi omica non permette di valutare l’attività funzionale dell’intera comunità microbica (Shah *et al.*, 2013; Meena *et al.*, 2018).

1.1 Genomica e trascrittomica

La possibilità di studiare i genomi segna l'inizio di quella branca della biologia molecolare, che definiamo genomica e che studia la struttura del genoma, le informazioni in esso contenute, il modo in cui le sue diverse parti interagiscono e la sua evoluzione. Una quota importante dei microrganismi nell'ambiente risulta non coltivabile in condizioni di laboratorio (Rashid e Stingl, 2015). La metagenomica può essere utilizzata per esplorare tali microrganismi non coltivabili che prosperano in ambienti diversi (Oulas *et al.*, 2015; Bilal *et al.*, 2018). Prima dell'introduzione delle attuali tecniche di biologia molecolare, l'identificazione dei microbi nei loro habitat naturali era complessa e dispendiosa in termini di tempo e spesso risultava inconcludente. La scoperta della metodica di biologia molecolare nota come reazione a catena della polimerasi (PCR), e lo sviluppo negli ultimi anni delle tecniche di sequenziamento genico (next generation sequencing, NGS) (Malik *et al.*, 2008; Rani *et al.*, 2008; Golebiewski e Tretyn, 2020) si sono dimostrate eccezionalmente utili per valutare le comunità microbiche ed hanno offerto uno strumento biologico molecolare di alta precisione da utilizzare nelle analisi di routine, segnando l'inizio di una nuova era nell'analisi dei microbi presenti nel suolo e nell'acqua. La subunità ribosomiale 16S è una componente della subunità 30S del ribosoma procariotico. I geni che la codificano, indicati come geni 16S rRNA, sono utilizzati per analizzare la diversità microbica in modo selettivo, attraverso l'amplificazione e il successivo sequenziamento delle regioni ipervariabili del gene (Lovley *et al.*, 1991; Lovley, 2003). La tecnologia dei *microarray* di DNA, sviluppatasi negli ultimi anni, ha suscitato un enorme interesse nello studio microbico delle sequenze dei geni 16S rRNA. Si tratta infatti, di una tecnica che permette di esaminare in parallelo, in maniera veloce ed economica, geni multipli su una singola lastrina di vetro o di silicio, un *chip*. È stato riportato l'uso di *microarray* di DNA per identificare in microrganismi isolati da ambienti inquinati, geni associati con la biodegradazione e biotrasformazione (Schut *et al.*, 2001; Dennis *et al.*, 2003; Chandran *et al.*, 2020). Nelle trascrittomica, i *microarray* di DNA e la più recente RNA-Seq sono utilizzati per determinare la totalità degli RNA (trascrittoma), inclusi mRNA, rRNA, tRNA e altri RNA non codificanti nelle analisi del profilo trascrizionale (Cho e Tiedje, 2002; Muffler *et al.*, 2002; Greene e Voordouw, 2003; Chittora *et al.*, 2020). Nella trascrittomica appli-

cata allo studio di comunità microbiche (metatrascrittomica), tale tecnica permette di ottenere informazioni dettagliate sulla funzionalità dei geni (ad esempio in risposta ad un contaminante).

1.2 Proteomica

Il proteoma è l'insieme delle proteine presenti all'interno di una cellula, tessuto, organo, o organismo. Il ramo della scienza che studia i proteomi è chiamato proteomica. L'analisi proteomica aiuta a decodificare i meccanismi molecolari, le vie metaboliche, le modifiche post-traduzionali, ecc. che avvengono all'interno della cellula. La tecnica è stata applicata al tracciamento e analisi dell'espressione delle proteine in microrganismi residenti in aree contaminate (Kim *et al.*, 2004). La proteomica è progredita negli ultimi anni ed è ora alla pari con la maggior parte delle tecniche di genomica in termini di produttività e completezza (Mann & Kelleher, 2008). L'analisi delle miscele peptidiche si basa su tecniche come l'elettroforesi bidimensionale (2-D PAGE) e la cromatografia liquida (HPLC) accoppiata alla spettrometria di massa ad alta risoluzione (LC-MS) (Wilmes e Bond, 2006; Meena e Swapnil, 2019). L'ultima generazione di spettrometri di massa consente peraltro potere risolutivo estremamente elevato, precisione ed elevata velocità di sequenziamento.

Il metabolismo di un organismo dipende da fattori ambientali. Il cambiamento degli stimoli esterni innesca cambiamenti nell'espressione proteica e la valutazione di tali cambiamenti può essere efficace negli approcci di biorisanamento (Mattarozzi *et al.*, 2017). La metaproteomica o proteomica di comunità è l'analisi completa del profilo proteico delle comunità microbiche che abitano in un ambiente specifico (Hart *et al.*, 2018). I dati metaproteomici degli ecosistemi aiutano a comprendere la struttura, le dinamiche e il funzionamento della comunità microbica. L'analisi metaproteomica insieme alla metagenomica rappresenta uno strumento molto efficace per studiare la diversità microbica (Simmons *et al.*, 2008; Denef *et al.*, 2009, 2010).

1.3 Metabolomica

La metabolomica si riferisce all'analisi completa di tutti i metaboliti primari a basso peso molecolare (< 1000 Da) e metaboliti secondari presenti all'interno e nell'ambiente esterno delle cellule (Mashego *et al.*, 2007). È una tecnica in rapido sviluppo, seppur la sua applicazione sia ancora limitata da: i) l'interconnessione delle vie metaboliche, che rende difficile stabilire un legame tra i metaboliti ed i geni; ii) la diversità dei metaboliti, che è molto più alta rispetto a quella dei geni o delle proteine. Nell'ambito delle strategie di biorisanamento, gli approcci basati sulla metabolomica hanno facilitato la creazione di modelli in grado di prevedere le attività microbiche negli ambienti in cui fioriscono. Varie tecniche spettroscopiche possono essere utilizzate per caratterizzare i metaboliti prodotti dagli organismi (Bargiela *et al.*, 2015).

2. Conclusioni

L'enorme minaccia posta all'ambiente a causa delle attività antropogeniche ha portato a pensare a nuove strategie per la decontaminazione ed il risanamento degli ambienti inquinati da xenobiotici e altre sostanze chimiche tossiche. Le tecnologie *-omiche* come la genomica, la proteomica, la trascrittomica e la metabolomica rappresentano innovativi strumenti per studiare l'interazione tra le comunità microbiche e i contaminanti ambientali. L'approccio integrato di queste tecniche in questa era di 'omica' ha segnato una nuova era nelle strategie biorisanamentali.

Bibliografia

1. Bargiela R., Herbst F. A., Martínez-Martínez M., Seifert J., Rojo D., Cappello S., et al. (2015). *Metaproteomics and metabolomics analyses of chronically petroleum-polluted sites reveal the importance of general anaerobic processes uncoupled with degradation*. *Proteomics* 15, 3508-3520.
2. Bilal T., Malik B., and Hakeem K. R. (2018). *Metagenomic analysis of uncultured microorganisms and their enzymatic attributes*. *J. Microbiol. Methods* 155, 65-69.

3. Chandran H., Meena M., Barupal T., and Sharma K. (2020). *Plant tissue culture as a perpetual source for production of industrially important bioactive compounds*. *Biotechnol. Rep.* 26: e00450.
4. Chittora D., Meena M., Barupal T., Swapnil P., and Sharma K. (2020). *Cyanobacteria as a source of biofertilizers for sustainable agriculture*. *Biochem. Biophys. Rep.* 22:100737.
5. Cho, J. C., and J. M. Tiedje (2001). *Bacterial species determination from DNA-DNA hybridization using genome fragments and DNA microarrays*. *Appl. Environ. Microbiol.* 67:3677-3682.
6. Deneff, V. J., VerBerkmoes, N. C., Shah, M. B., Abraham, P. E., Lefsrud, M., Hettich, R. L., et al. (2009). *Proteomics-inferred genome typing (PIGT) demonstrates inter-population recombination as a strategy for environmental adaptation*. *Environ. Microbiol.* 11, 313-325.
7. Dennis P., Edwards E. A., Liss S. N., and Fulthorpe R. (2003). *Monitoring gene expression in mixed microbial communities by using DNA microarrays*. *Appl. Environ. Microbiol.* 69, 769-778.
8. Desai C., Pathak, H., and Madamwar D. (2010). *Advances in molecular and ‘-omics’ technologies to gauge microbial communities and bioremediation at xenobiotic/anthropogen contaminated sites*. *Bioresour. Technol.* 101, 1558-1569.
9. Eyers, L., George, I., Schuler, L., Stenuit, B., Agathos, S. N., and El Fantroussi, S. (2004). *Environmental genomics: exploring the unmined richness of microbes to degrade xenobiotics*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 66, 123-130.
10. Gołebiewski M., and Tretyn A. (2020). *Generating amplicon reads for microbial community assessment with next generation sequencing*. *J. Appl. Microbiol.* 128, 330-354.
11. Greene E. A., and Voordouw G. (2003). *Analysis of environmental microbial communities by reverse sample genome probing*. *J. Microbiol. Methods* 53, 211-219.
12. Gutierrez D. B., Gant-Branum R. L., Romer C. E., Farrow M. A., Allen J. L., Dahal N., et al. (2018). *An integrated, high-throughput strategy for “multi-omic” systems level analysis*. *J. Proteome Res.* 17, 3396-3408.
13. Gutleben J., Chaib De Mares M., van Elsas J. D., Smidt H., Overmann J., and Sipkema D. (2018). *The multi-omics promise in context: From sequence to microbial isolate*. *Crit. Rev. Microbiol.* 44, 212-229.
14. Hart E. H., Creevey C. J., Hitch T., and Kingston-Smith, A. H. (2018). *Metaproteomics of rumen microbiota indicates niche compartmentalisation and functional dominance in a limited number of metabolic pathways between abundant bacteria*. *Sci. Rep.* 8:10504.
15. Iwamoto T., and Nasu M. (2001). *Current bioremediation practice and perspective*. *J. Biosci. Bioeng.* 92, 1-8.
16. Kim H. J., Ishidou E., Kitagawa E., Momose Y., and Iwahashi H. (2004). *A yeast DNA microarray for the evaluation of toxicity in environmental water containing burned ash*. *Environ. Monit. Assess.* 92, 253-272.
17. Labie D. (2007). *Developmental neurotoxicity of industrial chemicals*. *Med. Sci.*, 23, 868-872.
18. Lovley D. R. (2003). *Cleaning up with genomics: applying molecular biology to bioremediation*. *Nat. Rev. Microbiol.* 1, 35-44.

19. Lovley D. R., Phillips E. J. P., Gorby Y. A., and Landa E. R. (1991). *Microbial reduction of uranium*. Nature 350, 413-416.
20. Mallick H., Franzosa E. A., McIver L. J., Banerjee S., Sirota-Madi A., Kostic A. D., et al. (2019). *Predictive metabolomic profiling of microbial communities using amplicon or metagenomic sequences*. Nat. Commun. 10:3136.
21. Mann M, Kelleher NL. (2008) *Precision proteomics: the case for high resolution and high mass accuracy*. Proc Natl Acad Sci U S A. 25;105(47): 18132-8.
22. Mashego, M. R., Rumbold, K., De Mey, M., Vandamme, E., Soetaert, W., & Heijnen, J. J. (2007). *Microbial metabolomics: Past, present and future methodologies*. Biotechnology Letters 29, 1-16.
23. Mattarozzi, M., Manfredi, M., Montanini, B., Gosetti, F., Sanangelantoni, A. M., Marengo, E., et al. (2017). *A metaproteomic approach dissecting major bacterial functions in the rhizosphere of plants living in serpentine soil*. Anal. Bioanal. Chem. 409, 2327-2339.
24. Meena M., Aamir M., Vikas K., Swapnil P., and Upadhyay R. S. (2018). *Evaluation of morpho-physiological growth parameters of tomato in response to Cd induced toxicity and characterization of metal sensitive NRAMP3 transporter protein*. Environ. Exp. Bot. 148, 144-167.
25. Meena, M., and Samal, S. (2019). *Alternaria host-specific (HSTs) toxins: an overview of chemical characterization, target sites, regulation and their toxic effects*. Toxicol. Rep. 6, 745-758.
26. Meena, M., and Swapnil, P. (2019). *Regulation of WRKY genes in plant defense with beneficial fungus Trichoderma: current perspectives and future prospects*. Arch. Phytopathol. Plant Protect. 52, 1-17.
27. Muffler A., Bettermann S., Haushalter M., Hörlein A., Neveling U., Schramm M., et al. (2002). *Genomewide transcription profiling of Corynebacterium glutamicum after heat shock and during growth on acetate and glucose*. J. Biotechnol. 98, 255-268.
28. Oulas A., Pavlodi C., Polymenakou P., Pavlopoulos G. A., Papanikolaou N., Kotoulas G., et al. (2015). *Metagenomics: tools and insights for analyzing nextgeneration sequencing data derived from biodiversity studies*. Bioinform. Biol. Insights 9, 75-88.
29. Paul D., Pandey G., Pandey J., Jain, R. K. (2005). *Assessing microbial diversity for bioremediation and environmental restoration*. Trends Biotechnol. 23, 135-142.
30. Plewniak F., Crognale S., Rossetti S., and Bertin P. N. (2018). *A genomic outlook on bioremediation: the case of arsenic removal*. Front. Microbiol. 9:820.
31. Raghunandan K., Kumar A., Kumar S., Permaul K., and Singh,S. (2018). *Production of gellan gum, an exopolysaccharide, from biodiesel-derived waste glycerol by Sphingomonas*. Biotech. 8:71.
32. Rani A., Porwal S., Sharma R., Kapley A., Purohit H. J., and Kalia V. C. (2008). *Assessment of microbial diversity in effluent treatment plants by culture dependent and culture independent approaches*. Bioresour. Technol. 99, 7098-7107.
33. Rashid M., and Stingl U. (2015). *Contemporary molecular tools in microbial ecology and their application to advancing biotechnology*. Biotechnol. Adv. 33, 1755-1773.

34. Rodríguez A., Castrejón-Godínez M. L., Salazar-Bustamante E., GamaMartínez Y., Sánchez-Salinas E., Mussali-Galante P., et al. (2020). *Omics approaches to pesticide biodegradation*. *Curr. Microbiol.* 77, 545-563.
35. Röling, N. (2010). *The impact of agricultural research: evidence from West Africa*. *Development in Practice* 20 (8): 959-971.
36. Roume, H., Heintz-Buschart, A., Muller, E. E. L., May, P., Satagopam, V. P., Laczny, C. C., et al. (2015). *Comparative integrated omics: identification of key functionalities in microbial community-wide metabolic networks*. *NPJ Biofilms Microb.* 1:15007.
37. Schneegurt-Mark A, Kulpa-Charler F Jr. (1998) *The application of molecular techniques in environmental biotechnology for monitoring microbial systems*. *Biotechnol Appl Biochem* 27:73-79.
38. Schut G. J., Zhou J., and Adams M. W. (2001). *DNA microarray analysis of the hyperthermophilic archaeon Pyrococcus furiosus: evidence for a new type of sulfur-reducing enzyme complex*. *J. Bacteriol.* 183, 7027-7036.
39. Seo, J. S., Keum, Y. S., and Li, Q. X. (2009). *Bacterial degradation of aromatic compounds*. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 6, 278–309.
40. Shah V., Zakrzewski, M., Wibberg D., Eikmeyer F., Schlüter A., and Madamwar D. (2013). *Taxonomic profiling and metagenome analysis of a microbial community from a habitat contaminated with industrial discharges*. *Microb. Ecol.* 66, 533-550.
41. Simmons, S. L., Dibartolo, G., Deneff, V. J., Aliaga Goltsman, D. S., Thelen, M. P., and Banfield, J. F. (2008). *Population genomic analysis of strain variation in Leptospirillum group II bacteria involved in acid mine drainage formation*. *PLoS Biol.* 6: e177.
42. Sorlini, C. (2005). *Da Bonifica dei siti contaminati*. pp:365-389.
43. Torsvik V., Daae FL., Sandaa RA., Ovreås L. (1998) *Novel techniques for analysing microbial diversity in natural and perturbed environments*. *J Biotechnol.* 17:64(1):53-62.
44. Wilmes P., and Bond P. L. (2006). *Metaproteomics: studying functional gene expression in microbial ecosystems*. *Trends Microbiol.* 14, 92-97

Sistema sanitario italiano: sostenibilità nell'era pandemica!

Maria Ferrara

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

1. Introduzione

La pandemia di COVID-19 ha travolto il mondo intero con una potenza inattesa e una velocità senza precedenti. Il mondo, con la sua interdipendenza globale e con le sue molteplici ramificazioni e mobilità, ha facilitato la rapida diffusione di un virus nuovo, a un prezzo economico e umano altissimo. Il 2020 è l'anno in cui abbiamo riscoperto di essere 'fragili' e di 'poter morire' ancora di malattie infettive; condizioni che, grazie al progredire della scienza, avevamo dimenticato. Inizialmente impotenti si è cercato di contenere la diffusione del Coronavirus adottando rimedi utilizzati nel Medioevo per combattere l'epidemia di *Peste*: igiene e distanziamento sociale. La medicina con la sua 'conoscenza' ha imparato a studiare la malattia in corso d'opera, e ancora continua... Le ricerche scientifiche, a volte contrastanti, e la mole di dati raccolti quotidianamente in tutto il mondo hanno permesso di assumere decisioni 'politiche' su dati e fatti concreti.

Il Sistema sanitario nel nostro Paese, quello più colpito all'inizio della Pandemia, soprattutto al nord, è stato in grado quasi tempestivamente, non senza difficoltà, di organizzarsi, coordinarsi e aumentare i posti letto nei reparti di terapia intensiva garantendo assistenza di qualità, professionalità e dedizione degli operatori sanitari. La reazione e la flessibilità dimostrate dalle strutture sanitarie in questa fase sono state impareggiabili. L'Italia ha vissuto una grande sofferenza, ha pagato un prezzo altissimo in termini di vite umane, ma il sistema ha tenuto.

La pandemia da Covid-19, con la pressione esercitata sui sistemi sanitari, ha messo in risalto lo stretto rapporto di dipendenza tra quest'ultimi e l'economia dei Paesi.

L'emergenza sanitaria pone, oggi ancora più di prima, in risalto il tema della sostenibilità dei sistemi sanitari¹ e della loro resilienza².

Le pandemie rappresentano degli scenari attesi e anche se le autorità sanitarie negli anni si sono predisposte in vista di tali eventi, quella attuale ha trovato il mondo impreparato.

Questa 'esperienza' ci ha insegnato che la nostra salute è interconnessa a quella degli altri uomini e del pianeta: pertanto l'approccio collaborativo, multisettoriale e transdisciplinare – a livello locale, regionale, nazionale e globale – con l'obiettivo di raggiungere risultati di salute ottimali, definito 'One Health' è l'unico approccio possibile per affrontare e combattere queste situazioni emergenziali a livello mondiale.

2. Sostenibilità dei sistemi sanitari e loro resilienza

I Sistemi sanitari di molti Paesi occidentali, nonostante la grande diversità dei loro assetti istituzionali, vivono situazioni di 'pressione' che scaturiscono dalle difficoltà ad intervenire sui principali fattori che influenzano il funzionamento e i risultati dei diversi sistemi: lo sviluppo del sistema tecnologico, il costo crescente delle innovazioni, in particolare quelle farmacologiche, la carenza di personale, il cambiamento del contesto socio-demografico, l'aumento delle diagnosi di malattie cronico-degenerative legate al progresso scientifico e all'invecchiamento della popolazione, il costante aumento della domanda di servizi e prestazioni da parte di cittadini e l'organizzazione dei servizi.

Da oltre un anno si parla della 'lezione' che la crisi sanitaria, economica e sociale, innescata dalla diffusione del Coronavirus nel mondo, ci ha dato in termini di efficacia dei sistemi sanitari nel fronteggiare l'epidemia. Spesso si fa riferimento alla capacità dei sistemi di adattarsi in maniera efficace ad un evento sanitario improvviso, ovvero *resilienza* dei sistemi sanitari. Ciò comporta inevitabilmente la necessità di ripensare il ruolo della sanità pubblica e

¹ Braga M. *La sostenibilità del Servizio sanitario nazionale e la necessità di cambiamento. Sustainability of the Italian National Health Service and need of change*, E&P 2014, 38 (1) gennaio-febbraio, <https://epiprev.it/publicazioni/efficacia-ed-equita-per-i-cittadini-competizione-per-il-sistema.continua-il-dibattito-sul-futuro-del-nostro-ssn> p. 7-10.

² Cantini A. Mazzola C, *Resilienza e Sostenibilità*, 2018 ISBN: 9788891628534.

ridare dignità alla medicina del territorio, aspetti da tempo trascurati in molti Paesi.

In questo contesto, *sostenibilità* è la parola chiave che muove molte delle proposte di cambiamento e di innovazione. È una parola piena di valore e propositi, che contempla «un pieno equilibrio tra i fattori culturali, sociali, economici ed ambientali in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri».³ La qualità e l'accessibilità all'assistenza sanitaria, che uno Stato può e deve offrire ai propri cittadini, sono indicatori del livello di civiltà di un Paese, ma anche un motore di sviluppo economico e sociale. Il nostro Sistema sanitario, istituito con la legge n. 833 del 1978, ha consentito all'Italia di conseguire importanti risultati attraverso un miglioramento complessivo e costante di tutti i principali indicatori epidemiologici e di salute. E la situazione emergenziale che viviamo ormai da un anno e mezzo lo ha dimostrato. Bisogna difendere questo straordinario patrimonio e rendere ciascun cittadino perfettamente cosciente della assoluta priorità della salute su ogni altro aspetto o diritto della vita. L'articolo 32 della Costituzione, che sancisce il diritto alla tutela alla Salute come diritto inalienabile dell'individuo e interesse della collettività, garantisce un servizio pubblico obbligatorio e stabilisce la responsabilità dello Stato di intervenire con le leggi e con tutti gli strumenti a sua disposizione per garantire la salute del cittadino e della collettività.⁴

La crisi economica ha portato a un aumento della domanda e a una riduzione delle risorse per i settori sanitari, tuttavia si assiste costantemente ad un aumento dei costi sanitari per la cura e l'assistenza. La disponibilità di risorse economiche non risolve automaticamente le criticità fino qui elencate. Negli ultimi 5 anni l'Italia destina alla prevenzione il 4,2% del Fondo Sanitario Nazionale. Nell'ipotesi che nel 2050 la spesa in prevenzione raggiunga un livello pari all'8% sulla spesa sanitaria pubblica, l'incidenza della spesa sanitaria sul PIL scenderebbe dal 9,20% all'8,5%, con un risparmio di 19,4 miliardi di

³ *Our Common Future* (Brundtland Report) Report of the World Commission on Environment and Development.

⁴ <https://www.salute.gov.it/>.

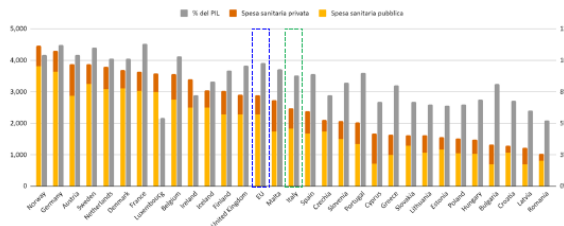
euro⁵. Adottando, quindi, un'adeguata strategia di politica sanitaria si può affermare che per rendere un Sistema sanitario sostenibile è necessario investire soprattutto nella 'prevenzione' che riduce i bisogni di salute della popolazione: 'Prevenire è meglio che curare!'. La prevenzione è efficace dal punto di vista dei costi, poiché fornisce valore al denaro e garantisce un ritorno sugli investimenti sia a breve che a lungo termine.

La Vaccinazione è un esempio concreto di strategia di politica di un Sistema sanitario efficiente e sostenibile.

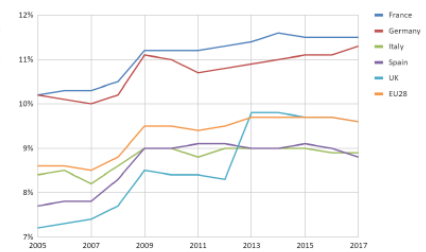
La spesa sanitaria in Italia è inferiore alla media dell'UE

Il valore complessivo della spesa sanitaria nel 2018 è stato pari a 156.381 €/mln. Il Fondo sanitario nazionale per il 2020 è pari a 116.474 €/mln (+ 2 €/mln). Nel 2017 l'Italia ha destinato alla sanità l'8,8 % del PIL, collocandosi al di sotto della media UE del 9,8 % (-32% rispetto ai soli Paesi UE-ante95). La spesa pubblica pesa il 6,6% del PIL, contro il 7,9% media UE. (-36% rispetto ai soli Paesi UE-ante95). La spesa sanitaria pro capite si è attestata a 2.483 €, quasi il 15% in meno rispetto alla media dell'UE, pari a 2.884 €. La spesa privata pro capite è in linea con UE

Spesa sanitaria dei Paesi UE per tipologia e incidenza sul PIL



Incidenza % della spesa sanitaria sul PIL



Fonte: elaborazioni PwC su dati OECD (2019).

PwC

4

3. One Health

Aumentare gli investimenti non sarà sufficiente per affrontare in un futuro, speriamo lontanissimo, una nuova pandemia. Non possiamo pensare di combatterla senza identificare e affrontare tutte le cause che hanno portato alla crisi conseguente allo stato di emergenza internazionale. Si ha bisogno, oggi

⁵ *Il Rapporto GIMBE sulla sostenibilità del Servizio Sanitario Nazionale*. Fondazione GIMBE: Bologna, giugno 2017. Disponibile a: <https://www.evidence.it/articolodettaglio/209/it/551/4%C2%B0-rapporto-gimbe-sulla-sostenibilit%C3%A0-del-servizio-sanitario-n/articolo>, ultimo accesso: 7 giugno 2019.

più che mai, di una nuova strategia per la salute e lo sviluppo sostenibile, che deve partire da un cambiamento del nostro modo di pensare alla salute.

Dobbiamo essere consapevoli che vi sono diversi fattori che mettono in pericolo sia la salute dell'uomo sia quella degli animali. Esempi in tal senso sono le malattie trasmesse dall'uomo all'animale e le malattie infettive trasmesse da insetti o agenti patogeni resistenti. Fenomeni di vasta portata come il cambiamento climatico o la globalizzazione rafforzano l'importanza di questi pericoli che si stanno trasformando sempre più in sfide globali. Agenti patogeni di malattie infettive possono essere introdotti con l'intenso traffico di persone, animali e merci in Paesi in cui queste erano eradiccate o non ancora mai comparse. L'approccio interdisciplinare di One Health⁶ è indispensabile per affrontare questi pericoli, esso riconosce le interconnessioni tra salute dell'uomo, degli animali, delle piante e del pianeta. La One Health è un approccio ideale per raggiungere la salute globale perché affronta i bisogni delle popolazioni più vulnerabili sulla base della relazione tra la loro salute, la salute dei loro animali e l'ambiente in cui vivono. Una stretta collaborazione tra la medicina veterinaria e umana è il presupposto per la conservazione e la promozione della salute dell'essere umano e degli animali, il risparmio di risorse e il mantenimento di un ambiente intatto⁷.

Questo concetto, noto da anni, è sempre stato ostacolato nella sua applicazione da politiche e finanziamenti sporadici, è necessario implementare un approccio integrato con l'obiettivo di organizzare strutture ed investire nella ricerca interdisciplinare per sviluppare adeguate strategie di One Health.

⁶ WHO One Health, CHI, estratto il 15 novembre 2019.

⁷ One Health Global Network <http://www.onehealthglobal.net>, consultato il 13 maggio 2013.



Bibliografia

1. *Defining Health and Health Care Sustainability Canadian Alliance for Sustainable Health Care*, Report July 2014.
2. Cantini A. Mazzola C, *Resilienza e Sostenibilità*, 2018 – ISBN9788891628534 https://re.public.polimi.it/browse?type=author&authority=rp16697&authority_lang=en.
3. Crea, Spandonaro F, D'Angela D, Giordani C, Polistena B (a cura di). *14° Rapporto sanità, Introduzione*. Roma: Crea Sanità, 2018.
4. Braga M. *La sostenibilità del Servizio sanitario nazionale e la necessità di cambiamento. Sustainability of the Italian National Health Service and need of change*, E&P 2014, 38 (1) gennaio-febbraio, <https://epiprev.it/pubblicazioni/efficacia-ed-equita-per-i-cittadini-competizione-per-il-sistema.continua-il-dibattito-sul-futuro-del-nostro-ssn> p. 7-10.
5. **Errore. Riferimento a collegamento ipertestuale non valido.** <https://www.onehealthcommission.org> estratto il 01/11/2019.
6. **Errore. Riferimento a collegamento ipertestuale non valido.****Errore. Riferimento a collegamento ipertestuale non valido.** <https://www.onehealthcommission.org> estratto il 13-11-2019.
7. *One Health Global Network* <https://www.onehealthglobal.net> consultato il 13 maggio 2013.
8. **Errore. Riferimento a collegamento ipertestuale non valido.** <https://www.cdc.gov/onehealth/index.html> estratto 06/03/2020.

9. *Our Common Future* (Brundtland Report) Report of the World Commission on Environment and Development, 1987:
https://www.are.admin.ch/dam/are/it/dokumente/nachhaltige_entwicklung/dokumente/bericht/our_common_futurebrundtlandreport1987.pdf.download.pdf/our_common_futurebrundtlandreport1987.pdf.
10. *WHO One Health* CHI estratto 15-11-2019.
11. *Il Rapporto GIMBE sulla sostenibilità del Servizio Sanitario Nazionale*. Fondazione GIMBE: Bologna, giugno 2017. Disponibile a:
<https://www.evidence.it/articolodettaglio/209/it/551/4%C2%B0-rapporto-gimbe-sulla-sostenibilit%C3%A0-del-servizio-sanitario-n/articolo>, ultimo accesso: 7 giugno 2019.

Storie di ripresa

Ida Meglio

Imprendilab – Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

1. Introduzione

Da svariati mesi ormai, è sempre più crescente il bisogno di mettere in pratica un vero e proprio piano di ripresa, ma, come va visto realmente questo piano di ripresa? Secondo le linee guida dell'Unione Europea è un insieme di azioni importanti che rappresentino una vera e propria opportunità, *un'opportunità unica per emergere più forti dalla pandemia e che possa trasformare le nostre economie e società affinché funzionino per tutti*. Da quanto ci dicono, abbiamo tutto ciò che serve affinché ciò avvenga: una visione, un piano e un impegno comune a investire ingenti somme. Forse qualche altro ingrediente può essere ancora aggiunto a questo mix vincente, qualcosa che parta dal basso e che possa essere finalmente *disruptive*.

La pandemia ha avuto ripercussioni sulle vite degli individui. Molti sono stati messi in ginocchio dalla malattia o da gravi perdite e lutti; altri ancora vivono costantemente drammi quotidiani causati dalla perdita di un posto di lavoro o dalla riduzione del reddito che sta spingendo verso nuove forme di povertà. Dall'UE arrivano importanti linee guida che spingono verso l'incoraggiamento dei giovani allo studio delle discipline scientifiche e tecnologiche, che aprono loro le porte verso le professioni verdi e digitali del futuro: arriveranno sostegni per l'istruzione superiore e gli apprendistati e l'offerta di prestiti e sovvenzioni ai giovani imprenditori.

L'UE sta anche sostenendo la ripresa dalla crisi di diversi settori: potenziando il sostegno al turismo, alla cultura e alle arti rendendoli più digitali e sostenibili, ad esempio.

La nuova sfida è rendere i territori, gli stati e la stessa Europa, un continente che funzioni per tutti. Tutti i cittadini europei con pari opportunità, a prescindere dal luogo in cui vivono, e l'abbattimento della diversità in ogni sua forma: lotta contro il razzismo e la xenofobia, promozione dell'uguaglianza di genere e l'emancipazione femminile, protezione dei diritti della comunità

LGBTQI+, lotta alla discriminazione, protezione di tutte quelle categorie di persone definite *fragili*.

Però *'Uguaglianza'* significa anche pari opportunità economiche e sociali per tutti. Promuovere opportunità di lavoro per le persone con disabilità e per chi vive in zone rurali, remote o svantaggiate. Investire in un'istruzione inclusiva per tutti i bambini, indipendentemente dall'ambiente sociale di provenienza o dalla presenza di esigenze particolari. Tutti possono fare la propria parte.

2. Ripartire dal coronavirus: il crowdfunding per la ripresa

Tutti noi siamo stati colpiti, in un modo o nell'altro, dalla pandemia di coronavirus. A pagarne il prezzo più alto però sono stati non solo i sistemi sanitari, ma anche le economie, le società e le comunità. L'UE sta facendo tutto il possibile per assistere chi ne ha bisogno, sia all'interno sia all'esterno dei nostri confini, e per sostenere l'innovazione e la ricerca scientifica per proteggerci dal virus in futuro. L'esempio più importante è il Next Generation EU, in altre parole un pacchetto di ripresa da 750 miliardi di euro che aiuterà i cittadini europei, gli stati membri e i Paesi partner *a uscire dalla crisi più forti e più resilienti per un futuro più verde, più sostenibile e più digitale*.

L'UE ha iniziato a intervenire non appena è scoppiata la pandemia ma ora, in attesa che arrivino questi investimenti, soprattutto in piccole comunità territoriali, quale può essere la vera ricetta per la ripresa?

Una soluzione interessante per quei territori che hanno la fortuna di avere nel proprio contesto sociale un ateneo di riferimento è data proprio dalla così detta *'Terza Missione'*. Per Terza Missione delle università si intende *l'insieme delle attività con le quali gli atenei interagiscono direttamente con la società e il proprio territorio di riferimento, sia attraverso azioni di valorizzazione economica della conoscenza che più in generale attraverso attività ed eventi di ordine culturale, sociale e di divulgazione della scienza. La Terza Missione delle università si affianca alle due missioni 'tradizionali' – ovvero insegnamento e ricerca – attraverso il public engagement, gestione del patrimonio e delle attività culturali, formazione e didattica aperta nel caso di sinergie tra università e società, creazione d'impresa, accompagnamento e trasferimento tecnologico/culturale nel caso di sinergie tra università e imprese.*

Questo è l'esempio di sociallendingitalia.net: una giovane piattaforma di crowdfunding attiva, riconosciuta e operante sia a livello locale che nazionale, nata all'interno dell'Imprendilab dell'Università di Cassino e del Lazio meridionale e frutto del supporto all'imprenditorialità offerto da Unicas ai suoi studenti e laureati. Sociallending è anche la mia piattaforma di crowdfunding. Parte della mia carriera da studentessa si è svolta all'interno dell'Università di Cassino e da tesi di master in Imprenditorialità sociale è giunta, a oggi, a essere una startup sociale. In realtà è un marketplace, come la definiscono gli esperti, una piazza virtuale dove giovani idee e progetti anche a forte vocazione sociale sono presentati ai navigatori del web, che possono offrire sostegno finanziario senza intermediazione. A garanzia, la piattaforma effettua una prima selezione delle idee e dei progetti in convenzione e collaborazione con l'Imprendilab Unicas. Agli aspiranti imprenditori, anche sociali, offre attività di tutoraggio e formazione soprattutto per la realizzazione di una buona campagna di crowdfunding.

In sintesi, grazie alla sinergia con l'Università anche Sociallending si occupa di attività di public engagement, gestione del patrimonio e delle attività culturali, formazione e didattica aperta, accompagnamento alla creazione d'impresa e trasferimento culturale verso il territorio.

Nel seguente paragrafo vi racconterò meglio con qualche **storia di ripresa** come Sociallending può ben rispondere all'obiettivo di preparazione, ripresa e resilienza indicato appunto nel Next Generation EU.

3. Storie di ripresa con il crowdfunding

Nel precedente volume CASE ho terminato il mio contributo affermando che l'osservazione delle iniziative d'innovazione sociale e degli strumenti che supportano la nascita di buone pratiche, per arrivare a comprendere le diverse vie attraverso le quali ci si può avvicinare a un nuovo *Ecosistema*, auspicato anche nel Next Generation EU, restituisce un quadro dinamico e complesso nel quale, però, l'innovazione sociale non è più solo un concetto astratto e neppure solo una pratica di sopravvivenza urbana, ma inizia a modificare processi decisionali locali e politiche urbane: l'innovazione sociale dà vita a esperienze che nascono dai bisogni. Nasce laddove esistono aree di bisogno

che non trovano risposta adeguata nel pubblico e nel privato: questo è l'elemento sul quale convergono sostanzialmente tutte le più accreditate definizioni di *social innovation* ed è anche la ragione per cui ho scelto di raccontare delle piccole ma importanti storie in funzione dei bisogni che le hanno generate.

Il crowdfunding per le fragilità. 'Il verde che cura' è l'idea base del progetto Alisea, un giardino sensoriale come esempio di eco sostenibilità che sarà realizzato sul terrazzo del Centro per la Salute dell'Anziano (CESA), fortemente voluto dalla Fondazione Alberto Sordi con l'Associazione Antea Cassino. Il progetto nasce da un lungo percorso. Alle cure palliative accedono molte tipologie di pazienti, compresi coloro con patologie neurodegenerative e conseguenti gravi deficit cognitivo-sensoriali. Da alcuni anni, a livello internazionale, per migliorare l'assistenza a queste persone particolarmente fragili, si stanno percorrendo strade che integrino le terapie farmacologiche con strategie diverse, per recuperare il più possibile quelle funzioni che la neurodegenerazione compromette. Una compromissione progressiva che porta a un peggioramento ulteriore della qualità di vita anche di chi assiste queste persone. L'obiettivo del progetto Alisea è tentare un recupero sensoriale coniugando l'esperienza del mondo reale con quella consentita dalle tecnologie immersive: la realtà virtuale e la realtà aumentata. Anche l'attuale esperienza della pandemia spinge a tentare strade diverse per dare soprattutto alle persone anziane e disabili stimoli nuovi che cerchino di superare le barriere fisiche agli spostamenti. Il giardino sensoriale produce neuro stimolazioni grazie ai suoi contenuti: piante, fiori, percorsi di verde attrezzato, ambienti, suoni, profumi, informazioni. Un'esperienza da vivere, che attiva tutte le sfere sensoriali consentendo di lavorare diversamente al recupero delle funzioni perse. Tali 'servizi' utili vanno mantenuti e aggiornati. La campagna di crowdfunding, curata e gestita da Sociallending, mira a realizzare concretamente il giardino sensoriale, ma è solo il primo passo di un'attività più complessa che punta a rendere Alisea sostenibile nel tempo da un punto di vista economico e sociale e a proporsi anche come strumento di ricerca per il contrasto alle fragilità e per la cura degli anziani. Il progetto rappresenta non solo una soluzione concreta a un problema reale denunciato anche dall'OMS, in altre parole la cura delle persone fragili laddove il solo trattamento farmacologico

non funziona, ma soprattutto un grande esempio d'innovazione sociale in ambito sanitario.

Per questo i promotori stanno allargando il campo degli stakeholders potenziali e hanno già avviato proficui contatti con l'Università Campus Bio-medico di Roma e con l'Imprendilab, laboratorio per la promozione dell'imprenditorialità e dell'innovazione dell'Università di Cassino e del Lazio meridionale. Il giardino sensoriale verrà realizzato grazie alla collaborazione con Crisalide Eco Design (startup sociale nata anch'essa all'interno dell'Imprendilab Unicas) che si occuperà della realizzazione del 'giardino fisico' e con la Softcare Studios, startup innovativa che si occuperà della realizzazione del 'giardino virtuale' tramite realtà virtuale e aumentata. Il giardino sensoriale è un servizio condiviso, una novità che può essere di apertura sul futuro dell'assistenza e della ricerca, ma l'obiettivo centrale resta migliorare l'assistenza e la qualità della vita di tante persone fragili.

Il crowdfunding per la cultura. La lingua è il mezzo che identifica un popolo; la lingua, inoltre, è il mezzo per decifrare una cultura. L'italiano è definito una lingua letteraria, perché prende forma e si standardizza grazie, ad esempio, alla Divina Commedia. A distanza di 700 anni dalla morte di Dante, la nostra lingua si è evoluta nel corso del tempo, ma mantiene saldamente il costruito e il lessico sviluppato da Dante proprio nella Divina Commedia. 'La Divina Commedia in 100 borghi' è una performance che si è sviluppata nell'arco di 100 giorni presso altrettanti borghi d'Italia. Nata come idea nel 2015 in occasione del corso di Filologia moderna tenuto dal Prof. Giorgio Inglese (uno dei massimi esperti contemporanei di Dante) presso l'Università 'La Sapienza' di Roma è stata realizzata poi da un giovane linguista di Ripi (FR), Matteo Fratarcangeli. Il 2021 è stato l'anno che ha visto le celebrazioni per i 700 anni dalla morte di Dante e con questa occasione si è voluto proporre la centralità dell'opera dantesca nella cultura e nella lingua italiana contemporanea; non in palazzi istituzionali o in grandi città dove già è presente in maniera radicata questo tipo di relazione tra Dante e la lingua italiana, ma in quelle piccole comunità quasi dimenticate e in quei paesi in via di spopolamento: la nostra lingua che nasce e ancora si alimenta con la Divina Commedia.

Pensato come un recital itinerante e introspettivo, La Divina Commedia in 100 Borghi, ambisce a riaffermare e far rivivere la lingua italiana come punto

di unione del popolo italico soprattutto nei luoghi geografici dimenticati, perché soprattutto quella è Italia. Inoltre si è cercato di spiegare la Divina Commedia con una chiave interpretativa diversa, partendo da due punti importanti: l'uomo e il suo desiderio. Un cammino verso l'oltre, un'elevazione verso i nostri desideri. Una lettura con gli occhi dell'uomo smarrito di oggi che s'infonde verso i bisogni materiali della vita e non si eleva verso i desideri. Finanziato completamente dal crowdfunding di Sociallending, per un totale di 26.000,00 euro, il progetto ha avuto il patrocinio gratuito dell'Università di Cassino e del Lazio meridionale e dell'Abbazia di Montecassino per quanto concerne la tappa dedicata al XXII canto del Paradiso, in cui veniva raccontato di Cassino e soprattutto di San Benedetto, fondatore della comunità monastica presente in Montecassino. Inoltre, l'organizzazione della giornata che ha visto protagonista Cassino è stata condotta in collaborazione con lo SCIRE dell'Università di Cassino e del Lazio meridionale, ovvero l'ufficio per la Diffusione della cultura e della conoscenza.

Il crowdfunding per l'inclusione. La cooperativa sociale 'Spazio Incontro Onlus' è impegnata nella realizzazione del progetto della Sartoria Sociale 'SottoSopra', che prevede la gestione di una struttura concessa in comodato d'uso gratuito dal comune di Ausonia (FR) in località Selvacava, della quale la cooperativa sta curando la ristrutturazione per la creazione di un polo multifunzionale rivolto a minori, giovani, famiglie e comunità. La scelta del luogo non è casuale, Selvacava evidenzia diversi livelli di criticità, è, infatti, una località montana con difficoltà di accesso alle opportunità e con scarsissime occasioni d'incontro e socializzazione, situata nella provincia di Frosinone che risulta avere il tasso di disoccupazione più alto rispetto alle altre province; tutto ciò ha un impatto negativo soprattutto rispetto alle categorie più fragili e svantaggiate. La Cooperativa sociale Spazio Incontro ONLUS, con sede legale a Formia (LT), ha come ambito privilegiato d'intervento il minore e i contesti in cui egli agisce, cresce e sviluppa la sua personalità. Gestisce progetti di prevenzione e cura del disagio infantile per conto di enti pubblici e privati, corsi di formazione e d'informazione a insegnanti, genitori e operatori socio sanitari. In particolare la cooperativa è impegnata nel contrastare il fenomeno dell'abuso nell'infanzia come condizione su cui è necessario intervenire tempestivamente per prevenire il rischio di patologie in età adulta.

Negli ultimi anni ha attivato un centro clinico di consulenza, diagnosi e psicoterapia per problematiche inerenti all'infanzia, l'adolescenza e le famiglie. Che sia la nascita di un nuovo brand? La cooperativa Spazio Incontro dunque con una campagna crowdfunding su Sociallending, dal titolo Sotto-Sopra, si è data l'obiettivo di raccogliere la somma di 35.000,00 euro. Il contributo servirà allo sviluppo e alla crescita di una sartoria sociale la cui missione sarà di realizzare un processo di crescita di gruppo e individuale, per incoraggiare l'integrazione e la coesione sociale dei giovani e delle donne e offrire competenze professionali spendibili nel mondo del lavoro. La sartoria rappresenterà un luogo di confronto, di apprendimento costante, di produzione, di formazione e di scambio continuo di esperienze, ma anche un'opportunità di lavoro attraverso la commercializzazione dei prodotti creati, che garantirà la sostenibilità del progetto. Tradizioni locali, attività di cucito e di riciclo, la presenza di personale qualificato del settore, contribuiranno a rendere la sartoria, uno spazio dedicato alla bellezza e alla creatività. La sartoria sociale ha avviato la produzione di borse ecosostenibili i cui modelli sono funzionali, personalizzabili e in linea con i principi basilari del fashion; un prodotto completamente made in Italy che prevede anche l'utilizzo di materiale riciclato, come ad esempio le vele dismesse dei surf. Con il lancio della campagna sulla piattaforma Sociallending, lo scopo è di avviare una produzione di piccole ma particolari collezioni e di portarle direttamente ai clienti finali. La modalità di pre-acquisto permetterà alla sartoria sociale di soddisfare le quantità minime per la produzione senza però intaccare la qualità del prodotto e mantenendo i prezzi i più bassi possibili.

L'idea alla base del progetto è duplice: da una parte quella che ogni donna possa concedersi una bella borsa dal design particolare a un prezzo accessibile e dall'altra, sostenere azioni d'inclusione e coesione sociale che siano orientate verso formazione e sostegno all'autoimprenditorialità dei giovani e delle donne soprattutto con particolari disagi e fragilità, produzione basata sul riciclo tessile, 'riparazione' intesa come seconda chance. Il principio cardine della 'riparazione' intesa come seconda chance, per l'oggetto, ma anche e soprattutto per i giovani e le donne che possono trovare nella formazione e nel lavoro l'alternativa a un background socio-economico che spesso impedisce l'accesso alle risorse e quindi al cambiamento. Il progetto della Sartoria è stato presentato dalla dott.ssa Angela Di Russo al percorso di educazione im-

prenditoriale 'Four steps to Entrepreneurship' dell'Imprendilab Unicas, classificandosi al secondo posto nella competition per idee, organizzata dallo stesso laboratorio Unicas e dallo Spazio Attivo di Ferentino 'Lazio Innova', come miglior progetto per innovazione sociale e sostenibilità ambientale. Inoltre ha attivato un focus group con NEXT Economia e con gli enti coinvolti. Infine la sartoria sta siglando accordi di partenariato con il Comune di Isernia, assessorato alla cultura, con Moda Impresa di Isernia, con l'Associazione Tombolo di Isernia, con CoopAGRI Frosinone e Latina, non ultimo, con l'IIS San Benedetto di Cassino, istituto comprensivo con indirizzo moda e tecnologia.

Il crowdfunding per l'istruzione. Etica ed Economia è un'associazione culturale di volontariato laico costituita nel 1990 e registrata presso la Regione Lazio. L'Associazione ha lo scopo di promuovere studi socio-economici, svolgere attività di formazione attraverso corsi istituzionali e seminari, organizzare seminari e convegni (anche in accordo con altre associazioni italiane e straniere) sugli approdi e sui limiti delle concezioni dominanti dell'economia e dei modelli di Stato sociale (in particolare europei) a fronte dei grandi mutamenti intervenuti nel quadro italiano, europeo e internazionale. Lo stimolo, che ha mosso nel 1990 l'iniziativa, è la convinzione che tutte le economie e le società industriali sono di fronte a grandi questioni dai caratteri in larga misura inediti, le quali hanno finito per aggravare il divario tra la crescita e lo sviluppo, inteso come espansione delle libertà reali della persona umana.

Convinti della bontà ed efficacia di un progetto che avesse come obiettivo la formazione e l'inclusione culturale dei giovani stranieri, si è voluta realizzare una campagna di crowdfunding allo scopo di finanziare le attività di startup e lo sviluppo di una piattaforma di e-learning per l'erogazione di corsi in lingua italiana per giovanissimi e giovani stranieri residenti in Italia e che hanno una scarsa conoscenza della nostra lingua; un'iniziativa di sperimentazione e innovazione digitale (ma anche sociale) per consentire la fruizione di corsi in modalità e-learning presso le biblioteche civiche della Città, utilizzando ambienti di tipo open source, che possano rappresentare anche un'occasione di socialità e coesione sociale a livello micro-territoriale. Allargare quindi la gamma dei servizi offerti dalle biblioteche per ragazzi e giovani stranieri, includendo anche servizi di e-learning, per consentire anche a chi

non dispone di mezzi idonei e/o un computer e/o una connessione a casa, di poter sperimentare questa nuova modalità di formazione, pratica, smart, efficiente ed efficace. Trattandosi, più di un anno fa, di una prima sperimentazione sul territorio della Regione Lazio, si è scelto di offrire ai discenti un servizio di assistenza, durante le ore di fruizione del corso, nonché una sorta di tutoraggio 'leggero', lasciando maggior spazio all'auto-apprendimento e alla collaborazione tra pari. Negli ultimi anni è sensibilmente cresciuta l'attività delle biblioteche: ogni anno si registra un incremento significativo sia nell'ordine degli utenti che delle fruizioni e dei prestiti bibliotecari. Gli ambienti in *open space*, oltre ad essere luoghi di lavoro, costituiscono anche importanti spazi d'incontro, educazione culturale e formazione. Ogni anno si registrano migliaia d'iscrizioni ai corsi di formazione, che vanno dall'alfabetizzazione informatica di base, all'uso delle reti, alla guida all'acquisto di un PC, ai blog, alla creatività digitale.

I centri territoriali permanenti sono impegnati nella formazione di base per i più grandi, nell'ottica della formazione continua, del conseguimento dell'obbligo scolastico per adulti, ma soprattutto negli ultimi periodi nell'alfabetizzazione di base per stranieri. Il progetto è stato sostenuto tramite la piattaforma Sociallending e i risultati attesi sono stati in parte l'aumento dell'alfabetizzazione di ragazzi, giovanissimi e giovani stranieri, in modalità smart, in ambienti *open space* che favoriscono anche l'integrazione. L'apprendimento della lingua italiana, la formazione e la cultura come strumento d'inclusione sociale e d'innovazione digitale per ridurre le disuguaglianze, potenziando il ruolo delle biblioteche come attori territoriali d'inclusione locale.

Il crowdfunding per i giovani e per lo sviluppo di un territorio. La Scuderia Unicas nasce nel gennaio 2021 dal forte desiderio degli studenti dell'Università di Cassino e del Lazio meridionale di mettere in gioco le proprie capacità in un progetto multidisciplinare, che permettesse non solo di coltivare esperienze pratiche, ma anche di approfondire aspetti teorici legati ai propri vari corsi di studio. La squadra è formata attualmente da un nutrito gruppo di studenti dell'ateneo cassinense provenienti da sette corsi di studio differenti e uniti da un unico obiettivo: la costruzione di una vettura prototipo a propulsione elettrica per partecipare al campionato Formula ATA che si terrà a Varano De' Melegari nel luglio 2022, una competizione universitaria

internazionale di design automotive che si tiene ogni anno in diverse parti del mondo sotto la denominazione di Formula SAE. In Italia prende il nome di Formula ATA, è curata dall'ANFIA ed è attualmente uno dei riferimenti in tema d'innovazione per le tecnologie automotive. E dunque per meglio partecipare, i ragazzi hanno composto il team come una vera e propria azienda, contando su un direttivo che gestisce otto reparti tecnici e due non tecnici; tutta la squadra è progetto ufficiale dell'associazione non profit ALACLAM – l'associazione dei laureati dell'Ateneo – Università di Cassino e del Lazio Meridionale. Nulla è stato lasciato all'improvvisazione: le competenze sono le più variegata e la collaborazione avviene tra studenti d'ingegneria, economia, scienze motorie e lingue, coinvolgendo la gran parte dei corsi di studio presenti nell'ateneo. La progettazione e la costruzione della vettura sono di completa responsabilità dei ragazzi, sono loro che ideano e progettano tutti i componenti che saranno poi prodotti e ultimati in collaborazione con le aziende sponsor. Gli studenti, ovviamente sono supportati da diversi docenti e dalla struttura direttiva dell'Ateneo.

Costruire un veicolo da competizione è un processo lungo e complesso, tempestato per lo più da molti *trade-off* e decisioni per rendere il prototipo realizzabile ed economicamente sostenibile. Il quartier generale del team è presso l'Università di Cassino e l'officina – ancora in fase di allestimento – è situata nella sede di E-lectra, uno *spin-off* universitario *main partner* della Scuderia. L'obiettivo finale è apportare all'industria automobilistica un contributo fresco, innovativo e giovane, sviluppando un *powertrain* e un sistema di rete di dati di alto livello che funzioneranno da base per i sistemi di guida autonoma che implementeremo in futuro. Per rendere possibile tutto ciò manca un ultimo ingrediente magico: la forza delle persone che decideranno di sostenerli. Per questo è nata la campagna crowdfunding su Sociallending per la realizzazione del progetto. Il sostegno che il progetto Scuderia Unicas riuscirà ad ottenere rappresenterà, non solo un aiuto a ragazzi intraprendenti, determinati e impegnati nel raggiungimento di un obiettivo, ma anche un forte messaggio di sostegno e rilancio per tutto il territorio. La partecipazione al campionato è sì molto importante per la formazione studentesca, ma anche per instaurare un nuovo tipo di contatto tra studenti e aziende, consentendo una collaborazione su un piano totalmente inedito finora.

4. Conclusioni

*Se l'educazione è un compito di fondamentale importanza per fornire esaurientemente le competenze di base "trasmettendo conoscenza", è la ricerca che consente di "produrre conoscenza", e quindi di trasferirla come obiettivo della cosiddetta "terza missione": è solo attraverso la produzione di conoscenza che l'università può realizzare pienamente il suo ruolo propulsivo nella società. L'Università motore di sviluppo sociale ed economico, generatrice di opportunità e di politiche d'innovazione attraverso la ricerca scientifica; terreno fertile in cui far nasce e crescere gli innovatori di cui ha bisogno il territorio: una volta opportunamente educati fornendo loro solide competenze di base e formati attraverso la ricerca scientifica, sono coloro che possiedono i valori di una società sostenibile e inclusiva, che hanno la creatività delle buone idee, che sono in grado di creare start-up dando opportunità di lavoro a sé e agli altri o di arricchire il tessuto imprenditoriale e sociale, qualunque sia l'ambito. E Sociallending, assieme ai vari progetti che sostiene e aiuta, è la giusta sintesi di questo nuovo ecosistema. Una piattaforma di crowdfunding ispirata al prestito sociale (P2P Lending) e operante anche in ambito *donation* e *reward*, incentrata sul social networking, public engagement e su una logica di disintermediazione finanziaria, per offrire, con il supporto della Terza Missione dell'Università di Cassino e del Lazio meridionale, ai giovani italiani e stranieri, che intendono avviare microimprese o intraprendere attività di autoimpiego, l'opportunità di usufruire di un supporto economico, previa attenta valutazione del business idea e un successivo accompagnamento formativo mirato alla generazione e/o all'irrobustimento delle competenze imprenditoriali. Attraverso la sua attività, SociallendingItalia.net intende: 1) contrastare l'effetto che il *Credit Crunch* ha avuto sull'accesso al credito d'individui che, pur desiderosi di intraprendere, mancano, in un contesto di vincoli più stringenti, di garanzie e di risparmi adeguati; 2) creare occupazione tra i giovani; 3) agevolare, attraverso l'autoimpiego e la microimprenditorialità, l'inclusione sociale di categorie a rischio come ad esempio i tristemente noti NEET (Not in Education, Employment or Training).*

Misurare l'impronta del carbonio. Gli scout del CNGEI e il *CarboNGEI*

Domenico de Vincenzo

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

1. Premessa

La riduzione delle emissioni di gas serra, finalizzata al contenimento degli effetti del riscaldamento globale, è diventata nodale nella progettazione delle politiche energetiche di gran parte dei Paesi, a scala globale. L'Unione Europea ha approvato, nel primo ventennio degli anni Duemila, misure sempre più stringenti per la contrazione delle emissioni di gas serra, culminate con il cosiddetto *Green Deal* (Commissione Europea, 2019), e raggiungendo – pur con marcate differenze nei singoli Paesi che la compongono – i migliori risultati a scala internazionale con oltre il 30% della produzione di energia elettrica attraverso l'utilizzo delle fonti rinnovabili e una riduzione del 23% delle emissioni di CO₂ rispetto al 1990 (anno di riferimento del Protocollo di Kyoto)¹. Con il *Green Deal*, l'UE si è posta l'obiettivo di diventare un emettitore netto di gas serra pari a zero. In piena pandemia COVID-19, poi, viene promosso il *Next Generation EU* – finalizzato al rilancio dell'economia dopo il crollo delle economie dovuto alla pandemia stessa – che, insieme alle misure del Quadro Finanziario Pluriennale 2021-2027, prevede anche il finanziamento di misure per risorse e ambiente.

All'interno di questo quadro più generale, nella prospettiva della formazione di una coscienza ambientale, assume una piena centralità la creazione di un comportamento sostenibile dal punto di vista delle emissioni di gas serra, ma anche del consumo di risorse e della produzione di rifiuti. Il raggiungimento di questo scopo viene sicuramente agevolato dalla creazione di uno strumento, che permetta di misurare questo impatto, conferendo una misura 'fisica' all'impatto stesso. La creazione di un calcolatore – il *CarboNGEI* – per misurare l'impatto delle emissioni di gas serra provenienti dalle attività

¹ <https://www.icos-cp.eu/science-and-impact/global-carbon-budget/2020>.

di un'associazione di educazione non formale, come l'associazione scout CNGEI, è di certo un modo per promuovere la coscienza di ciò che le proprie azioni possono determinare nei confronti dell'ambiente.

L'esperienza descritta in questo lavoro, inseribile all'interno di quella che è la terza missione dell'Università², nasce anche grazie alla coincidenza del mio ruolo di docente dell'Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale e di educatore all'interno dell'associazione scout CNGEI.

2. La misura dell'impatto ambientale: impronta ecologica e impronta del carbonio

Quantificare le conseguenze dell'azione dell'uomo all'interno del sistema ambientale – cioè creare un indice che dia la misura della sostenibilità delle azioni umane – è strumentale alla comunicazione e sensibilizzazione nei confronti della pressione sul sistema ambientale, ma anche propedeutico alla progettazione per la mitigazione della pressione stessa. Pur essendo congruenti nelle finalità, e pur consci della complessità del problema della creazione e classificazione degli indici di sostenibilità (Fricker, 1998), per le nostre finalità, possiamo suddividere tali indici³ in due grandi categorie: gli indici di benessere e gli indici di sostenibilità ambientale, in cui la prima, più generale, contiene la seconda. I primi non attengono necessariamente alla sostenibilità ambientale, ma più in generale alla qualità della vita, di cui la qualità ambientale, ovviamente, fa parte. Gli indici di benessere misurano le conseguenze sociali, economiche, ambientali, culturali dei processi di crescita economica.

Tra i più noti *indici di benessere*, troviamo l'Indice di Sviluppo Umano dell'ONU, che – distinguendo opportunamente la crescita economica dallo sviluppo – misura il livello di benessere dei singoli Paesi utilizzando, insieme

² La 'terza missione' dell'Università è relativa il ruolo che essa svolge all'esterno della stessa, interagendo col territorio e, più in generale, con le componenti della società. La terza missione si affianca alle altre due missioni dell'Università: la didattica e la ricerca.

³ La differenza tra indice e indicatore non è di poco conto: l'indicatore è qualcosa che serve a misurare il livello di uno specifico elemento (quindi è un valore o un rapporto); l'indice è un insieme di indicatori utili a fornire la misura di un fenomeno complesso.

al reddito pro capite (che esprime la crescita economica di un Paese), la speranza di vita e l'istruzione⁴. Altrettanto noto e più complesso è un altro indice di benessere: l'ISEW (*Index of Sustainable Economic Welfare*), elaborato da Herman Daly e John Cobb (1989) con l'intenzione di correggere e sostituire il Prodotto interno lordo (PIL), in quanto nel suo calcolo sono compresi, come voci in attivo, anche i costi ambientali e sociali, che dovrebbero essere al contrario sottratti piuttosto che aggiunti al computo. L'ISEW è una sorta di 'contabilità satellite' che, per misurare il benessere, parte dal calcolo dei consumi privati, ai quali vengono aggiunte (come voci attive) tutti le voci che servono a conservare gli standard di benessere (per es., volontariato, attività ricreative, ...) e sottratti (come voci passive) tutti i costi che, pur calcolati direttamente o indirettamente nel PIL perché parte dei processi di produzione e consumo, in realtà riducono il livello di benessere (per es., consumo di risorse non rinnovabili, spese difensive per riparare i danni prodotti all'ambiente, pendolarismo, 'superlavoro', ...).

Tra gli *indici di sostenibilità ambientale* troviamo invece l'Impronta ecologica (IE) e l'Impronta del carbonio (IC).

L'Impronta ecologica (IE) è stata sviluppata da Wackernagel e Rees all'inizio degli anni novanta (Rees, 1992; Wackernagel, 1994; Wackernagel, Rees, 2000). Questa è definita come la quantità di territorio ecologicamente necessario a sostenere il consumo di una data popolazione in modo sostenibile. Wackernagel e Rees ipotizzano che le attività umane utilizzino grandi estensioni di territorio, sia direttamente, costruendo edifici o producendo alimenti, sia indirettamente, quando il territorio è necessario per assimilare i rifiuti prodotti dalle stesse attività. Una volta calcolata l'IE, espressa in ettari di territorio, questa viene confrontata con la disponibilità di territorio del Paese che stiamo considerando. Se il valore dell'IE è maggiore rispetto alla disponibilità di territorio, significa che il Paese consuma più risorse di quante ne ha a disposizione. L'IE, se espressa in ettari pro capite, è simile al concetto di capacità di carico, ma ne inverte i termini: se la capacità di carico è il numero di individui che un dato territorio può sostenere, l'IE è la quantità di territorio che 'consuma' un singolo individuo. La sua maggiore o minore estensione,

⁴ Il reddito pro capite è espresso attraverso il Reddito Nazionale Lordo (RNL) a parità di potere d'acquisto; la speranza di vita è misurata attraverso l'aspettativa di vita alla nascita e l'istruzione è misurata con due indicatori: gli anni previsti di scolarizzazione e la media degli anni di scolarizzazione (<http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>).

ovviamente, dipende dal livello di vita dell'individuo e, normalmente, è correlata positivamente alla disponibilità di reddito: più alto è il PIL pro capite e più elevata è l'IE.

L'IC discende dall'IE e si diffonde a partire dai primi anni Duemila con il crescere delle preoccupazioni per il riscaldamento globale e l'avvio, nel 2005 (dopo ben otto anni dalla sua approvazione), del Protocollo di Kyoto. L'IC misura la quantità di gas serra emessi dalle attività umane (agricoltura, industria, trasporti, produzione di energia, ecc.). Il principale gas serra, dal punto di vista della concentrazione in atmosfera (411 parti per milione, ppm), è l'anidride carbonica (CO₂). Vi sono però altri gas serra, come l'ozono troposferico, il metano, il protossido di azoto e gli alocarburi, che hanno un maggiore grado di efficienza nell'intrappolare il calore all'interno dell'atmosfera terrestre. Per questo motivo, si fa riferimento alla CO₂ equivalente (CO₂e), calcolando il potenziale di riscaldamento globale dei diversi gas serra, rapportato a quello della CO₂.

La misura dell'IC è del tutto parziale, esattamente come accade per l'Impronta Ecologica (Migliorini, 2005). È necessario valutare tutto il ciclo di vita del prodotto (produzione, uso, smaltimento) per stabilire il valore più corretto relativo alle emissioni di carbonio. Inoltre, le differenze regionali, produttive e metodologiche favoriscono una elevata variabilità dei risultati, che inficia – soprattutto per i valori supportati da un limitato numero di studi – la certezza dei risultati. Ma questo non significa che l'indice sia inutile o dannoso. Anzi, come accade per l'IE, esprimendo con una misura 'fisica' le emissioni di carbonio (il peso delle emissioni di CO₂e) si ottiene un immediato riscontro in merito alla percezione del danno ambientale prodotto.

3. L'impronta del carbonio calcolata con il *CarboNGEI*

3.1 Il *CarboNGEI* nella programmazione educativa del CNGEI

Il CNGEI (Corpo Nazionale Giovani Esploratori e Esploratrici Italiani), è una delle due associazioni scout italiane riconosciute da WOSM (World Organization of Scout Movement) e WAGGGS (World Association of Girl Guides and Girl Scouts) le due organizzazioni mondiali del movimento scout, che discendono direttamente dal fondatore dello scautismo Robert Baden-Powell.

L'altra associazione scout riconosciuta in Italia è l'AGESCI (Associazione Guide e Scout Cattolici italiani). Le due associazioni sono federate nella FIS (Federazione Italiana dello Scouting). Il CNGEI, prima associazione scout italiana per fondazione (1913, ma attivo già nel 1912), rappresenta l'anima laica della FIS e conta circa 15.000 iscritti. Il CNGEI è organizzato in Sezioni (entità territoriali dell'associazione, autonome e dotate di un proprio statuto, normalmente denominate in base al comune in cui ha sede legale la Sezione stessa); ogni Sezione è costituita da uno o più Gruppi; ogni Gruppo è composto da più Unità: Branco (cui fanno parte i Lupetti, 8-12 anni), Reparto (Esploratori e Esploratrici, 12-16 anni) e Compagnia (Rover, 16-19 anni). Il CNGEI è un'associazione di educazione non formale, dotata di un proprio progetto educativo: il Progetto Educativo Globale, nella nuova versione approvata nel 2019 (il PEG 2.0), che ha sostituito il precedente del 1997. Il PEG 2.0 è organizzato in cinque aree: 1. Impegno civile, 2. Corporeità, 3. Creatività, 4. Carattere, 5. Dimensione Spirituale (CNGEI, 2020).

L'ambiente è collocato all'interno dell'area 1. Impegno civile, con due competenze: 1.3 Sensibilità e attenzione verso l'ambiente e 1.4 Adottare stili di vita sostenibili e solidali. Peraltro, l'attenzione per l'ambiente è un elemento costante nel progetto educativo scout ed è contenuta anche nella *Legge scout*, che nel CNGEI viene così declinata nell'articolo 6: «L'Esploratore rispetta e protegge i luoghi, gli animali e le piante».

Il calcolatore delle emissioni di carbonio *CarboNGEI* rientra pienamente all'interno dell'azione educativa del CNGEI e si pone l'obiettivo di sensibilizzare gli scout verso il problema del cambiamento climatico, promuovendo azioni che insegnino a ridurre il proprio impatto ambientale. Il *CarboNGEI* è stato realizzato dal Gruppo di Lavoro 'Ambiente' (composto da Irene Amoruso, Mirta Cimmino, Domenico de Vincenzo e Elena Giacomoni) della Commissione Consultiva (CoCon) 'Internazionale' del CNGEI (responsabili: Filomena Grasso e Riccardo De Gonda).

3.2 Le voci del calcolo

Il foglio di calcolo del *CarboNGEI* è suddiviso in due parti: una relativa alle attività 'in sede', cioè alle attività che si svolgono durante l'anno scout, normalmente una volta alla settimana, da ottobre a giugno; l'altra relativa alle

uscite (di uno o più giorni) e ai campi, che si svolgono quasi sempre tra luglio e agosto, generalmente della durata di 7-15 giorni.

Nella parte relativa alle attività in sede, sono state prese in considerazione le emissioni di CO₂e relative al consumo di energia e rifiuti. Per quanto riguarda l'energia, vengono computate le emissioni prodotte dal consumo di elettricità, gas (metano o GPL) e carburante eventualmente utilizzato per il generatore di energia. La conversione, per l'elettricità, è quella fornita dall'ISPRA (2019a), per il gas quella del Ministero dell'Ambiente (2015). Per il carburante, abbiamo utilizzato come fonte il dato fornito dal Governo britannico, che risulta essere completo e affidabile (UK Government, 2019).

Per quanto riguarda i rifiuti, sono stati suddivisi in sette categorie: indifferenziato, organico (umido), vetro, lattine di alluminio, lattine di acciaio, plastica e carta. Per misurare le emissioni di CO₂e, si è tenuto conto della percentuale di rifiuti che vanno in discarica e che non vengono riciclati: per quanto riguarda l'Italia, il 49,1% dei rifiuti arriva in discarica (ISPRA, 2019b). I dati di conversione sono ancora quelli forniti dal Governo britannico (UK Government, 2019). Non si è ritenuto opportuno computare anche i trasporti da casa in sede, per evitare di dover rilevare di volta in volta la distanza percorsa e il mezzo di trasporto utilizzato da ogni scout che raggiunge la sede per svolgere le attività. Infatti, questo avrebbe significato un notevole aggravio di lavoro per coloro che si occupano di effettuare la rilevazione, che sono, poi, gli stessi educatori: ciò avrebbe sottratto tempo allo svolgimento delle attività. Inoltre, abbiamo ritenuto che la rilevazione sarebbe stata inficiata dalla presenza di un gran numero di variabili non facilmente controllabili e gestibili.

Nella parte relativa ai campi e alle uscite, oltre alle due voci precedenti (energia e rifiuti) sono state prese in considerazione anche le voci relative al cibo e ai trasporti.

Relativamente al cibo, abbiamo inserito 98 alimenti (suddivisi in 10 categorie: carne, frutta e verdura, ecc.), al fine di ottenere la conversione in CO₂e della maggior parte dei possibili alimenti utilizzabili all'interno dei menu preparati per i pasti dei ragazzi. Per arrivare a questo risultato, abbiamo dovuto utilizzare diverse fonti, scegliendo quelle più omogenee tra loro (Hartikainen, Pulkkinen, 2016; Reijnders, 2008; Badey *et al.*, 2013; Clune *et al.*, 2016; Wallén, 2004) e scartandone altre, pur rendendoci perfettamente conto che si tratta comunque di un computo con un elevato livello di approssimazione.

Peraltro, di alcuni alimenti si occupa un grande numero di studi, mentre per altri (evidentemente più marginali nella dieta quotidiana o 'etnici') gli studi sono limitati o addirittura assenti.

La sezione relativa ai trasporti è più complessa, in quanto è stato necessario prevedere diversi veicoli di trasporto privato (auto, moto, van, autobus, bicicletta). Per le auto, si è tenuto in considerazione anche il diverso tipo di combustibile utilizzato (benzina, gasolio, gas, ibride, elettriche). Il calcolo delle emissioni di CO₂e per i trasporti privati è reso più complesso dal fatto che un'auto che accompagna al campo lo scout può viaggiare con un numero variabile di persone, può restare al campo o tornare indietro; l'autista può essere o meno un partecipante al campo. Nel computo, poi, sono stati presi in considerazione i trasporti pubblici (autobus, treno, aereo, nave traghetto). Inoltre, si è anche tenuto conto dei mezzi eventualmente utilizzati per il trasporto del materiale (tende, pali in legno per costruzioni, stoviglie, attrezzi, ecc.) e degli spostamenti effettuati per gli acquisti di cibo e altro, fatti giornalmente durante il campo o l'uscita.

Dopo aver immesso i dati, il foglio di calcolo⁵ restituisce, per ogni categoria di consumo, le emissioni di CO₂e totali, giornaliere, pro-capite e pro-capite/giorno. Quest'ultimo valore è necessario per la comparabilità del dato, sia nel confronto sincronico fra i diversi Gruppi che aderiscono al test del *CarboNGEI*, sia nella comparazione diacronica, nel caso di iterazione per più anni della misurazione, relativamente alla performance del Gruppo. Infatti, il valore pro-capite/giorno prescinde dal numero di scout che partecipano alle attività e dal numero di giorni delle attività stesse. Un foglio finale riassume i valori per categoria e totali, riportandoli su tabelle, diagrammi a barre e aerogrammi.

Le fonti dei valori di conversione consumi-CO₂e sono sempre riportate (con citazione autore-data) accanto al fattore di conversione stesso, ma è stato creato uno specifico foglio, che contiene i riferimenti in forma estesa delle fonti, insieme ai relativi link, per poter ritrovare la fonte su internet.

⁵ Il foglio di calcolo è stato realizzato con *Excel*.

3.3 Il test e il lancio dell'attività

L'attività era stata pensata e predisposta per il 2020, ma la pandemia COVID-19 ne ha bloccato la piena attuazione, limitando la sperimentazione ai pochi Gruppi scout CNGEI che hanno svolto i campi estivi e hanno aderito all'iniziativa⁶. Il *feedback* giuntoci da questi Gruppi è stato comunque fondamentale per limare il calcolatore delle emissioni di carbonio, eliminando bug, imprecisioni, refusi, ecc.

Particolarmente interessante è stata la reazione ottenuta dalle prime sperimentazioni del *CarboNGEI*, relativamente ai rifiuti, perché non ci si aspettava che taluni di essi, oggettivamente ritenuti 'dannosi', come la plastica (0,01 kgCO₂e se smaltita in discarica e 0,02 se incenerita, ogni kg), avessero meno emissioni di CO₂e di altri, che invece hanno una fama meno sinistra, come la carta (0,02 kgCO₂e se incenerita, 1,04 kgCO₂e se smaltita in discarica). La carta, in realtà, non può essere considerata biomassa *carbon neutral* perché la sua produzione implica un consumo di energia, che non viene recuperato nell'eventuale processo di combustione. Inoltre, non può essere considerata *carbon neutral* se non si è certi che, se prodotta da cellulosa, gli alberi abbattuti per produrla vengano nuovamente piantumati. La produzione di carta da polpa vergine è peraltro fonte di mancato sequestro del carbonio da parte degli alberi (tagliati) che sono stati utilizzati per produrre carta.

Per quanto riguarda l'elevata differenza tra le emissioni di CO₂e della carta incenerita e di quella smaltita in discarica, un confronto fra fonti diverse conferma l'elevato impatto in emissioni di gas serra dello smaltimento della carta (e non solo) in discarica. Particolarmente interessante in tal senso è una pubblicazione della United States Environmental Protection Agency (2006), che riporta un valore di emissioni di CO₂e molto vicino a quello dell'UK Government: 1,2 kg di CO₂e ogni kg di carta 'da ufficio' e libri. Le emissioni delle due diverse modalità di smaltimento dovrebbero equivalersi, perché l'incenerimento non fa altro che accelerare il processo di restituzione in atmosfera del carbonio contenuto nella carta, ma in realtà i rifiuti in discarica, come conseguenza dei processi di digestione anaerobica, producono metano (CH₄), che è un gas serra 20 volte più efficace dell'anidride carbonica nel trattenere il calore in atmosfera.

⁶ Al test hanno partecipato Branco e Reparto del Gruppo Reggio Emilia 2; il Branco del Gruppo Reggio Emilia 5; il Branco del Gruppo Napoli 3.

	Kg	kg CO2eq	kg CO2eq/scout	kgCO2eq Discarica	kgCO2eq Altro	
9						
10	Indifferenziato			0,59	0,02	fonte: UK Government, 2019
11	CO2eq Indifferenziat	0,00	-			
12						
13	Organico (Umido)			0,63	0,02	fonte: UK Government, 2019
14	CO2eq Organico (Umido)	0,00	-			
15						
16	Vetro			0,01	0,02	fonte: UK Government, 2019
17	CO2eq Vetro	0,00	-			
18						
19	Lattine (alluminio)			0,01	0,02	fonte: UK Government, 2019
20	CO2eq lattine (alluminio)	0,00	-			
21						
22	Lattine (acciaio)			0,01	0,02	fonte: UK Government, 2019
23	CO2eq lattine (acciaio)	0,00	-			
24						
25	Plastica			0,01	0,02	fonte: UK Government, 2019
26	CO2eq plastia	0,00	-			
27						
28	Carta			1,04	0,02	fonte: UK Government, 2019
29	CO2eq carta	0,00	-			
30						
31		Campo/Uscita 1	kgCO2eq	kgCO2eq/scout	kgCO2eq/giorno	
32	TOTALE EMISSIONI CO2eq RIFIUTI	-	-	-	#	
33	TOTALE EMISSIONI CO2eq/SCOUT/GIORNO RIFIUTI	-	-			

Figura 2 – Foglio di calcolo del *CarboNGEI*, relativo ai rifiuti (dettaglio) (fonte: CNGEI).

Pur nella condizione di parzialità dei risultati, dovuta al ridotto numero di giorni di campo (20 in totale) e di scout partecipanti (87 in totale), a causa della situazione contingente dovuta alla pandemia COVID-19, risultano comunque interessanti i risultati ottenuti. Innanzitutto (fig. 2, tab. 1) possiamo notare che la maggior parte delle emissioni proviene dal consumo di cibo e dai trasporti. Il consumo di energia e la produzione di rifiuti complessivamente raggiungono l'1,5% del totale. Mediamente, le emissioni di CO₂e per ogni scout/giorno sono di 1,01 kg; consistente è il valore totale delle emissioni (1.760 kg). Tale valore stupisce ulteriormente in quanto – a parte gli spostamenti per raggiungere il luogo del campo – i trasporti sono limitati, visto che ci si muove a piedi per svolgere tutte le attività; l'acquisto di cibo, inoltre, viene commisurato in maniera calibrata al numero dei partecipanti.

Tabella 1 – Emissioni di CO₂e (in kg), per tipologia, registrate dalle Unità che hanno partecipato al test del CarboNGEI.

TIPOLOGIA DI EMISSIONE	kgCO ₂ e	kgCO ₂ e/scout	kgCO ₂ e/giorno	CO ₂ e/scout/giorno
EMISSIONI CO ₂ e CIBO	938,47	10,79	46,92	0,54
EMISSIONI CO ₂ e ENERGIA	10,38	0,12	0,52	0,01
EMISSIONI CO ₂ e RIFIUTI	17,43	0,20	0,87	0,01
EMISSIONI CO ₂ e TRASPORTI	794,42	9,13	39,72	0,46
TOTALE EMISSIONI CO₂e	1.760,70	20,24	88,03	1,01

Fonte: CNGEI.

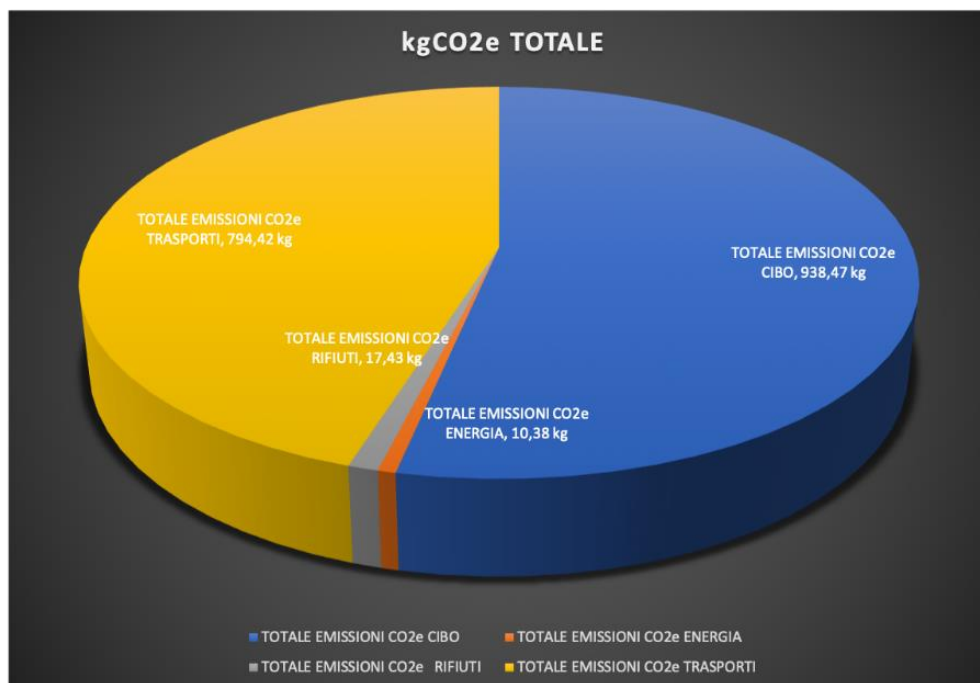


Figura 2 – Emissioni di CO₂e (in kg), per tipologia, registrate dalle Unità che hanno partecipato al test del CarboNGEI nel 2020 (fonte: CNGEI).

La verifica⁷ effettuata successivamente al test (attraverso un questionario online) ha restituito l'interesse mostrato per il calcolatore e l'interesse nel continuare a utilizzarlo anche in futuro.

Il lancio vero e proprio dell'attività è stato effettuato a inizio 2021, attraverso una campagna di promozione (che ha previsto la realizzazione di alcuni video), e due incontri – presenziati dal capo scout nazionale Gianpino Vendola – con tutti i capi scout interessati a sperimentare il calcolatore di emissioni. In questi incontri è stato presentato il *CarboNGEI*, inserendolo all'interno della problematica del cambiamento climatico, e ne è stato spiegato il funzionamento. Successivamente, ai Gruppi e Unità che hanno aderito è stato fornito un servizio di consulenza 'on demand'.

4. Conclusioni

La costruzione di un indicatore 'su misura' per le attività scout è di indubbia importanza per creare la coscienza di quanto le nostre azioni quotidiane possano contribuire al raggiungimento degli obiettivi della transizione energetica. La transizione energetica prevede, accanto al passaggio dai combustibili fossili alle energie rinnovabili e pulite, anche una modificazione dei comportamenti individuali, che conducano a una riduzione dei consumi di energia. Infatti senza la riduzione dei consumi, la transizione energetica – cioè il passaggio dalla produzione di energia con le fonti fossili a quella fatta con fonti rinnovabili e pulite – diventerebbe più lenta e problematica: una eventuale ulteriore crescita della domanda di energia potrebbe dover essere coperta nuovamente da combustibili fossili, producendo una condizione simile a quella che si verifica nel paradosso di Achille e la tartaruga. Ovviamente, riduzione dei consumi significa soprattutto efficienza nella produzione di energia, ma significa anche risparmio di energia, una parte del quale può venire proprio dalle nostre azioni quotidiane, legate non solo al risparmio di energia elettrica e di carburante (circa il 73% delle emissioni di CO_{2e}), ma anche dal consumo

⁷ All'interno della programmazione del CNGEI, la verifica del raggiungimento degli obiettivi della programmazione stessa è imprescindibile e si inserisce all'interno di un metodo di gestione di tipo *plan-do-check-act*, in cui la verifica (*check*), basata su indicatori misurabili, permette di valutare il raggiungimento o meno dell'obiettivo e, in caso di mancato raggiungimento, riprogrammare con gli opportuni correttivi.

di cibo⁸ (l'agricoltura e l'allevamento rappresentano il 18% delle emissioni di gas serra). L'esperienza fatta con il *CarboNGEI*, pur nella sua, per il momento, limitata applicazione, ci permette di affermare che l'uso di un calcolatore delle emissioni di carbonio, attraverso l'uso di una misura 'fisica' dell'impatto, determina una efficace azione di sensibilizzazione.

Bibliografia

1. Aston L. M., Smith J. N., Powles J. W. (2012). *Impact of a reduced red and processed meat dietary pattern on disease risks and greenhouse gas emissions in the UK: a modelling study*, *BMJ Open*, vol. 2, n. 5.
2. Badey L., Lahitte N., Flenet F., Bosque F. (2013). *French environmental communication on sunflower and rapeseed oils based on life cycle assessment*, *OCL*, vol. 20, n. 4.
3. Clune S, Crossin E, Verghese K (2017). *Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories*, *Journal of Cleaner Production*, vol. 140, pp. 766-783.
4. CNGEI (2019). *PEG 2.0 – Progetto educativo globale*, Roma: CNGEI.
5. Commissione Europea (2019). *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni. Il Green Deal europeo*, Bruxelles, COM (2019) 640 final, 11.12.2019.
6. Daly H., Cobb J. (1989). *For the Common Good. Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*, Boston: Beacon Press.
7. de Vincenzo D. (2012). *Oltre la curva ambientale di Kuznets. Miti e mistificazioni nel rapporto tra qualità ambientale e crescita economica*, in in F. Dini, F. Randelli (a cura di), *Oltre la globalizzazione: le proposte della geografia economica*, Firenze: Società di Studi Geografici, pp. 493-511.
8. de Vincenzo D. (2014). *Effetto rebound e consumo di combustibili per autotrazione. Il caso italiano*, in Celant A., Morelli P., Scarpelli L. (a cura di), *Le categorie geografiche di Giorgio Spinelli*, Bologna: Pàtron, pp. 253-265.
9. de Vincenzo D. (2015). *L'impronta ecologica quale indicatore di sostenibilità in ambito turistico. Il caso dell'area Parco Naturale "Riviera d'Ulisse"*, *Geotema*, n. 49, pp. 90-94.
10. de Vincenzo D. (2020a). *Petrolio senza fine o fine del petrolio?* Padova: Libreriauniversitaria editrice.
11. de Vincenzo D. (2020b). *Pandemia e possibile declino dei combustibili fossili*, *Economia e Ambiente*, n. 1, pp. 23-33.
12. de Vincenzo D., Riggio A. (2021). *Gli obiettivi dell'educazione alla sostenibilità nell'Università*, in de Vincenzo D., Riggio A. (a cura di), *Per un'educazione alla sostenibilità nell'Università*, Cassino: EUC-Edizioni Università di Cassino, pp. 7-21.

⁸ Una dieta prevalentemente a base di carne produce emissioni di CO₂e molto superiori a quella a base di verdure e legumi: per es., ogni kg di manzo produce circa 42 kgCO₂e, mentre ogni kg di legumi secchi produce 0,5 kgCO₂e.

13. Filippone A. (2012), *Advanced Aircraft Flight Performance*, Cambridge: University Press.
14. Fricker A. (1998). Measuring up to sustainability, *Futures*, vol. 30, n. 4, pp. 367-375.
15. Hartikainen H., Pulkkinen H. (2016). *Summary of the chosen methodologies and practices to produce GHGE-estimates for an average European diet*, Helsinki: Natural Resources Institute Finland.
16. ISPRA (2019a). *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi europei*, Roma: ISPRA.
17. ISPRA (2019b). *Rapporto sui rifiuti urbani*, Roma: ISPRA.
18. Ministero dell'Ambiente (2015). *Tabella parametri standard nazionali* (<https://www.mite.gov.it/>).
19. Migliorini P. (2005) L'impronta ecologica: un indicatore suggestivo, ma discutibile, in AA.VV., *Scritti in onore di Ricciarda Simoncelli. Categorie geografiche e problematiche di organizzazione territoriale*, Bologna: Pàtron.
20. Rees W. (1992). *Ecological footprints and appropriated carrying capacity: What urban economics leaves out*, *Environment and Urbanization*, vol. 4, n. 2, pp. 121-130.
21. Reijnders L., Huijbregts M. A. J. (2008). *Palm oil and the emission of carbon-based greenhouse gases*, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, n. 4, pp. 477-482.
22. United States Environmental Protection Agency (2006). *Solid Waste Management and Greenhouse Gases. A Life-Cycle Assessment of Emissions and Sinks*, Washington: US-EPA (3^a edizione).
23. UK Government-Department for Business, Energy and Industrial Strategy (2019). *Government Greenhouse Gas Conversion Factors For Company Reporting*, Methodology Paper for Emission Factors Final Report (<https://www.gov.uk>).
24. Wackernagel M. (1994) *The ecological footprint and appropriated carrying capacity: A tool for planning toward sustainability*, tesi di PhD, Vancouver, University of British Columbia School of Community and Regional Planning.
25. Wackernagel M., W. Rees (2000). *L'impronta ecologica: come ridurre l'impatto ambientale dell'uomo sulla terra*, Milano: Edizioni Ambiente.
26. Wallén A., Brandt N., Wennersten R. (2004). *Does the Swedish consumer's choice of food influence greenhouse gas emissions?*, *Environmental Science & Policy*, n. 7.
27. Wiedmann T., Minx J. (2007) *A Definition of Carbon Footprint*, in *Pertsova C. C.* (a cura di), *Ecological Economics Research Trends*, New York: Nova Science Publisher, Inc., pp. 1-11.

Le nuove generazioni e il motorsport, verso un futuro sostenibile.

Scuderia Unicas: Formula Student Racing Team

Alessandro De Rosa, Alberto Pagano

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

1. Introduzione

Il motorsport è indubbiamente un ambito appassionante sotto molteplici punti di vista, che siano due o quattro ruote, con prove ruota a ruota o a cronometro, ma anche scafi in acqua, raccoglie ogni anno milioni di appassionati da tutto il mondo. Nonostante questo tipo di sport sia popolarissimo sin dalle prime decadi del '900, solo recentemente si è iniziata a creare una coscienza ambientale a riguardo, sia da un punto di vista strettamente tecnico (materiali, tecnologie produttive, sistemi propulsivi) sia per tutti i servizi che gli girano intorno. Data la natura strettamente industriale, la strada per la completa sostenibilità è certamente in salita, degli importanti passi però sono stati già mossi.

L'ambito di ricerca per eccellenza è certamente quello universitario ed è proprio in questo contesto che negli anni 80 nasce in USA la Formula SAE, una competizione di design automotive universitario con un duplice scopo: portare avanti lo sviluppo della tecnica automotive e formare gli studenti universitari ad affrontare le sfide del mondo lavorativo ponendogli di fronte problemi di ordine pratico. Attualmente la Formula SAE è la competizione universitaria più prestigiosa a livello internazionale e che più sta premiando la sostenibilità delle soluzioni adottate dalle migliaia di giovani ingegneri e squadre che ogni anno vi partecipano.

A questo proposito nasce ufficialmente nel gennaio 2021, per volontà di alcuni studenti appassionati, il primo team di Formula Student dell'Università di Cassino 'Scuderia Unicas'. L'obiettivo della squadra è partecipare alla tappa italiana che si terrà nel luglio 2022 sul circuito 'Riccardo Paletti' di

Varano de' Melegari, in provincia di Parma, presentando una vettura a propulsione elettrica.

In Italia l'organizzazione della 'competizione studentesca' è curata dall'Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica – ANFIA.

2. Com'è nato il progetto

L'idea di fondare un team di Formula Student di Ateneo era già stata maturata nel novembre 2020, in piena pandemia, ed è stata proposta al Rettore prof. Giovanni Betta trovando pieno appoggio sin da subito.

Man mano che le candidature da parte degli studenti aumentavano a vista d'occhio, diversi docenti sono stati coinvolti in prima persona per dare un appoggio alla squadra. Il primo riferimento è stato il prof. Giuseppe Tomasso, docente universitario e presidente dello spin-off universitario E-Lectra, che non solo ha messo a disposizione del progetto le sue competenze e conoscenze ma anche un'area di officina dedicata ai futuri lavori di assemblaggio.

Successivamente è stato coinvolto il prof. Alessandro Silvestri proponendogli di inserire il progetto nell'associazione dei Laureati dell'Ateneo di Cassino e del Lazio meridionale di cui è presidente. Il professore ha subito accettato di buon grado, concordando sulle profonde connessioni tra gli scopi della squadra con quelli di 'ALACLAM', come ad esempio favorire la collaborazione tra i laureati dell'Ateneo e la costituzione di una rete di rapporti tra imprese, enti, istituzioni, e la creazione di progetti formativi per migliorare la competitività delle risorse umane nelle imprese.

Altri professori che hanno aderito alla causa offrendo ulteriormente le loro conoscenze e professionalità agli studenti sono i proff. Arpino e Cortellessa, il prof. Ferrigno, il prof. Speranza, il prof. Figliolini, il prof. Grimaldi, i proff. Sorrentino e Turchetta, il prof. D'Elia, il prof. De Felice e il prof. Ferrante.

Molto importante si è dimostrato l'interesse di Alessandro De Rosa, Referente operativo Unicas alla RUS – Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile e componente operativo del CASE – Comitato di Ateneo per lo Sviluppo Sostenibile, che ha contribuito ad aumentare la natura transdisciplinare del progetto mettendo in relazione la neonata squadra con i vari referenti dell'Ateneo, tra cui anche quelli alla RUS e del CASE.

I vari incontri hanno dato i loro frutti, concretizzandosi in un incontro pubblico online grazie alla prof.ssa Susanna Pasticci, coordinatrice del Master in Digital Communication, al suo staff e agli studenti del Master. L'incontro è stato anche occasione per una prima presentazione del progetto che, grazie all'intuito e alle relazioni di Alessandro De Rosa, è stato ulteriormente arricchito dalla gradita presenza della dott.ssa Rossi dell'ANFIA che ha seguito tutto l'evento interagendo con i presenti.

L'Evento è rientrato nell'iniziativa 'M'Illumino di Meno' – Giornata del risparmio energetico e degli stili di vita sostenibili, curata dal Comitato di Ateneo per lo Sviluppo sostenibile – CAsE coordinato dalla prof.ssa Alessandra Sannella, dal nome 'Forum sul Motorsport Sostenibile' che si è tenuto online il 26 marzo 2021.

Altra occasione di presentazione della 'Scuderia Unicas' è avuta durante l'Unicas Career Day 2021, evento in formato online, con tante stanze virtuali, ognuna dedicata a ciascuna delle tante realtà partecipanti. A moderare la stanza virtuale dedicata alla presentazione del progetto è stata la prof.ssa Ivana Bruno, referente al Job placement del Dipartimento di Lettere e Filosofia.

Inoltre, grazie al prof. Ferrante e alla dott.ssa Ida Meglio, la Scuderia Unicas ha partecipato con Imprendilab al Web Marketing Festival 2021, presentandosi al numeroso afflusso di persone e inaugurando l'attività di raccolta fondi sulla piattaforma di crowdfunding SocialLending, di cui la dott.ssa Ida Meglio è fondatrice e alla quale è possibile partecipare anche solo donando l'equivalente di un caffè.

3. La squadra

La squadra è composta da 113 studenti divisi in otto reparti tecnici e due non tecnici ed è guidata dallo studente Alberto Pagano, Team Leader e membro del direttivo dell'Associazione ALACLAM.

I reparti tecnici meccanici ed elettrici – Aerodynamics & Cooling, Chassis, Vehicle Dynamics, Cockpit, Powertrain e Software & Telemetry – sono coordinati dai Direttori Tecnici Roberto De Paolis (reparti meccanici) e Giovanni Martino (reparti elettrici). A questi reparti è demandata l'ideazione

e la progettazione della vettura in accordo con il regolamento della competizione.

La pianificazione dei processi produttivi e la redazione del *cost report* è invece demandata al reparto omonimo '*cost report*', guidato da Davide Varlese.

Le attività di marketing e la solidità economica della squadra sono affidate a Domenico Scipione, Business Manager della Scuderia e coordinatore dei due reparti di Marketing e Business.

Least but not last, i lavori di montaggio e le attività in officina sono affidati al Mounting Manager Alessandro Cimaroli.

La parola d'ordine è 'collaborazione', che avviene tra studenti di varie discipline declinate nei vari corsi di studio: ingegneria, economia, scienze motorie e lingue, coinvolgendo gran parte dei corsi presenti in Ateneo.

4. Il veicolo

Costruire un veicolo da competizione è un processo lungo e complicato, tempestato per lo più da molti *trade-off* e decisioni per rendere il prototipo realizzabile ed economicamente sostenibile.

Affinché il prototipo sia realizzabile in tempi brevi si è deciso di puntare su due aspetti in particolare: un *powertrain* elettrico di alto livello e un sistema telemetrico in tempo reale con possibilità di ampliamento funzionale.

La configurazione propulsiva è caratterizzata da due motori posteriori Emrax 208 da 68 kW, scalati a 40 kW per vincolo regolamentare, e due inverter Emsiso EM drive H300. Il pacco batteria è invece da 8kWh ed è prodotto su misura da un'azienda partner della Scuderia. Il tutto è comandato da una centralina e un BMS custom per garantire una coppia alla singola ruota di circa 350 Nm.

Il sistema telemetrico si basa su tecnologia 4G e conta dodici tipologie di sensori per controllare in tempo reale i parametri della vettura ed effettuare in futuro correzioni *on-the-go* senza necessità di fermare il veicolo e scaricare i dati perdendo tempo prezioso.

Da un punto di vista meccanico il telaio è uno *space frame* in tubi saldati (AISI 4130), il reparto sospensivo è in configurazione *double wishbone* e il sistema molla-smorzatore è attuato da una configurazione *push rod*. Sul

sistema di sterzo è invece stata scelta una configurazione Ackermann per favorire le curve strette a bassa velocità.

5. Obiettivi futuri

Tutte le scelte tecniche adottate su questo primo prototipo sono volte a sviluppi futuri. Particolare attenzione sarà posta sul *powertrain*, migliorando i parametri di rigenerazione della carica e adottando tecnologie sempre più sofisticate per il miglioramento dell'efficienza generale: l'utilizzo di fonti di ricarica sostenibili; l'impiego di materiali compositi ecosostenibili (come la fibra di lino) soprattutto nei componenti del *cockpit* e delle ali; la progettazione e produzione di pezzi in lega per *additive manufacturing*, che consentirà di abbattere i costi generali di acquisto e lavorazione e di diminuire drasticamente lo sfrido generato dalle lavorazioni tradizionali.

Inoltre, il team sta ponendo le basi per la partecipazione al campionato 2023 con una vettura *driverless*.

La partecipazione al campionato è sì molto importante per la formazione degli studenti universitari ma anche per costruire un nuovo tipo di relazione tra studenti, docenti e le numerose realtà presenti nel territorio locale e nazionale, attivando un nuovo modo di cooperare.

La sfida è aperta: anche gli studenti possono apportare il loro contributo per il progressivo miglioramento delle condizioni ambientali, riducendo la *carbon footprint* senza intaccare la passione per questo bellissimo sport, meraviglia di tecnica e capacità umane.

Possiamo affermare che:

‘Lo sviluppo green del motorsport parte anche dalle Università’.







Sitografia:

1. <https://www.unicas.it/siti/comitati/comitato-di-ateneo-per-lo-sviluppo-sostenibile-case/eventi/anno-2021/m-illumino-di-meno-2021/incontro-online-forum-sul-motorsport-sostenibile.aspx>
2. <https://www.unicas.it/studenti/progetti/scuderia-unicas/presentazioni/stanza-virtuale-unicas-career-day-2021-presentazione-scuderia-unicas.aspx>
3. <https://www.sociallendingitalia.net/progetti/scuderia-unicas/>
4. Il sito web della Scuderia Unicas è raggiungibile all'indirizzo:
<https://www.scuderiaunicas.it/>
5. Dal sito WEB di Ateneo, alla sezione 'studenti':
<https://www.unicas.it/studenti/progetti/scuderia-unicas.aspx>
6. Facebook: <https://www.facebook.com/scuderiaunicas>
7. Instagram: <https://www.instagram.com/scuderiaunicas/>
8. LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/scuderia-unicas>
9. Formula ATA: <https://www.formula-ata.it/>

Alcune considerazioni sulla mobilità dolce: un nuovo approccio ingegneristico alla progettazione delle infrastrutture ciclabili

Mauro D'Apuzzo, Azzurra Evangelisti, Daniela Santilli, Giuseppe Cappelli

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

Sommario: In tutto il mondo i Paesi stanno lavorando per riorganizzare le reti di trasporto promuovendo una nuova forma di mobilità sostenibile e salutare per i cittadini. Il compito assegnato ai progettisti è quello di creare percorsi interconnessi, sicuri, attraenti e confortevoli in modo che gli utenti inizino a cambiare le proprie abitudini favorendo il trasferimento modale al trasporto sostenibile. In questo lavoro viene definita una procedura preliminare per la progettazione delle diverse tipologie di percorsi ciclabili in base alle caratteristiche del territorio e, soprattutto, ai flussi ciclabili. È stato proposto un metodo di stima originale per il flusso ciclabile che consente una progettazione raffinata dell'infrastruttura ciclabile orientata alla sicurezza. Una volta definiti gli interventi progettuali, attraverso un'analisi costi-benefici e con l'ausilio di guide tecniche, è possibile valutare i layout ottimali delle infrastrutture ciclabili sulla viabilità urbana esaminata.

Parole chiave: mobilità sostenibile, flussi ciclabili, reti ciclabili.

1. Introduzione

La mobilità sostenibile, soprattutto negli ultimi anni, è un tema chiave che ha generato numerosi dibattiti in ambito internazionale e nazionale. La governance, infatti, ha sempre più bisogno di promuovere politiche volte a ridurre l'impatto ambientale derivante dalla mobilità delle persone e delle merci.

La diffusione del Covid-19 nel 2020 e la conseguente necessità di attuare misure restrittive, hanno evidenziato che la riduzione dei veicoli in circolazione e dell'attività delle fabbriche ha portato ad un miglioramento della qualità dell'aria. Occorre, quindi, cambiare abitudini, scegliendo di condividere un nuovo modo di muoversi, questo richiede un approccio multidisciplinare che coinvolga cittadini, case automobilistiche, pubbliche amministrazioni e

politica. Questo sta portando alla diffusione di molti progetti europei, come il FLOW [1], che prevedono l'implementazione di strategie per promuovere gli spostamenti a piedi o in bicicletta per brevi e medie distanze.

Tuttavia, nonostante il successo dei programmi comunitari, le strade non sono ancora del tutto sicure, infatti un rapporto dell'ETSC [2] evidenzia che in Europa dal 2010 al 2018, nel computo del totale del numero di morti per incidenti stradali, i pedoni sono stati il 21%, i ciclisti il 18% ed i motociclisti l'8%. Guardando i dati sugli incidenti, sembra che, sebbene si sia registrata una leggera riduzione degli incidenti stradali mortali, non ci sia diminuzione degli incidenti che coinvolgono utenti vulnerabili.

Ciò significa che è necessario riorganizzare le reti stradali per promuovere l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto quotidiano per vari motivi (casa-lavoro/studio, svago, sport e tempo libero). Nella pratica progettuale bisognerebbe, quindi, tener conto sia di fattori soggettivi (la sensazione di sicurezza, di benessere e di accettazione sociale) che oggettivi (la velocità, la topografia, il clima e la sicurezza intesa come assenza di ostacoli) [3] e trovare il giusto equilibrio in base all'ambiente in cui il progettista opera.

2. Progettazione della rete ciclabile

La progettazione di una rete di trasporto a breve distanza dipende dalle caratteristiche storiche e dall'evoluzione dell'uso del suolo, pertanto è richiesta la conoscenza della configurazione, della topografia, del clima e dello stile di vita della popolazione.

Prima di introdurre la metodologia proposta per la progettazione dell'infrastruttura ciclabile basata su determinate caratteristiche e flussi dell'area, vengono brevemente presentati i layout delle piste ciclabili più comuni. Passando in rassegna le diverse linee guida dei Paesi europei [4-7] seppur con nomi diversi, le reti ciclabili possono essere raggruppate come segue:

- *Greenway* è un percorso 'polivalente' riservato agli utenti non motorizzati, separato dal traffico e indipendente dalle strade principali, che attraversa spazi aperti, parchi, giardini e boschi e deve rispettare l'ambiente circostante;
- *Cycle lane* è una corsia indipendente, separata dalle carreggiate, progettata per l'uso esclusivo delle biciclette;
- *Protected cycle path* sono corsie protette progettate esclusivamente per le

biciclette con separazione fisica dal traffico motorizzato;

- *Cycle path* è riservata alle biciclette ed è separata dal resto della circolazione da segnaletica orizzontale. È progettata per strade a bassa velocità e con transito ridotto di mezzi pesanti;

- *Road of 30 km/h zone* dove sia le biciclette che le auto condividono la carreggiata senza limitazioni di accesso;

- *Cycle track* è una pista in cui pedoni e ciclisti condividono il marciapiede. La parte destinata alla bicicletta deve avere la relativa segnaletica;

- *Shared-use path* è un percorso condiviso tra pedoni e auto. Queste strade sono adeguate anche per la bicicletta, ma con limite di velocità di 20 km/h e con pedoni che hanno sempre la precedenza.

3. Scelta dello specifico tracciato ciclabile da adottare

Poiché non esiste una regola assoluta per l'applicazione delle diverse soluzioni per la scelta dei tracciati delle piste ciclabili, è necessario tenere conto della densità o portata e velocità dei veicoli (per definire il tipo di protezione sulla pista ciclabile), il numero previsto di ciclisti (per definire la larghezza della pista), lo spazio esistente e l'ambiente urbano (per identificare il tipo di pista ciclabile e le sue caratteristiche).

L'informazione poco conosciuta è la densità o il flusso di ciclisti che viaggiano sulla rete stradale esaminata. A tal fine, è stata sviluppata e implementata in questo lavoro una metodologia di previsione originale per stimare, a un livello preliminare, la domanda di ciclismo a livello urbano [8].

3.1 Stima dei flussi ciclabili

Per valutare i flussi di trasporto che caricano la rete, sono stati proposti e utilizzati diversi modelli e approcci, ma mentre per il flusso veicolare esiste una solida conoscenza, lo stesso non si può dire per il flusso ciclabile e pedonale [19]. Pertanto, è stata sviluppata una nuova metodologia per stimare preliminarmente i flussi ciclabili, caricando una rete stradale urbana a partire dai dati di mobilità pendolare nazionale (15° censimento ISTAT, 2011).

Caso di studio

La metodologia proposta è stata sviluppata e calibrata nell'area centrale della città italiana di Cassino (Lazio, Frosinone).

L'area di studio è stata discretizzata in sezioni di censimento, ciascuna rappresentata da un corrispondente centroide. Ciascuno di questi definisce un'origine e/o una destinazione (o-d) a cui è stato assegnato il flusso totale ricavato dai microdati ISTAT ed è stata così ottenuta una matrice o-d. Una volta importata la matrice in QGIS, utilizzando un *plugin* (FlowerMapper), sono state ottenute le linee desiderate che collegano direttamente ogni centroide di origine con il rispettivo centroide di destinazione.

Per ottenere i flussi ciclistici reali, note le distanze tra le coppie o-d, si è applicata la funzione di prossimità [9] oltre che una funzione di impedenza [10]. Con tali flussi si è proceduto al caricamento della rete stradale di Cassino.

Caricamento della rete ciclabile

Una volta sviluppato il modello di rete stradale e individuato in modo univoco ogni tratto stradale (arco), per caricare la rete è necessario tenere in considerazione che ogni arco può risentire del contributo di diverse coppie o-d; il percorso più breve che collega ciascuna coppia o-d è stato quindi valutato utilizzando gli strumenti di *geoprocessing* di QGIS secondo un *buffer* di linea desiderato variabile da 0 a 45 m.

I flussi ciclabili stimati con i buffer di 0 e 45 m sono stati opportunamente mediati al fine di derivare una probabile valutazione del flusso ciclico nell'area di studio che viene di seguito riportata.

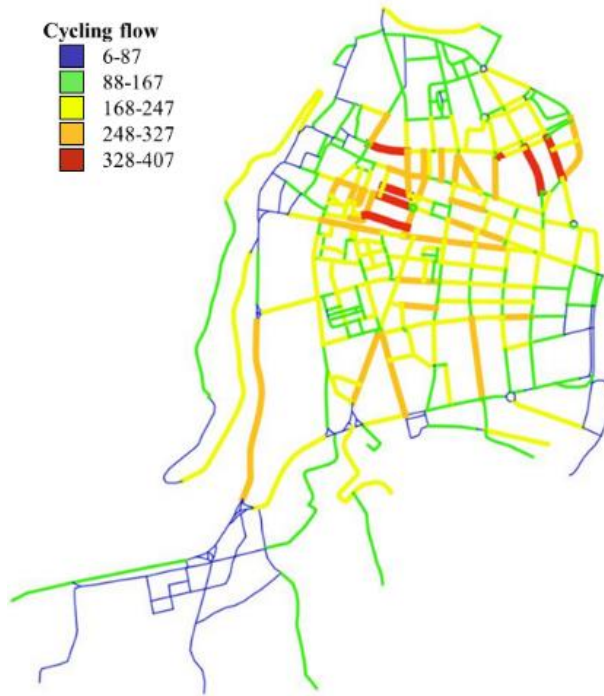


Figura 1 – Possibile caricamento della rete.

3.2 Stima dei flussi veicolari

Si è, poi, realizzato un modello di rete per stimare in modo realistico i flussi veicolari. Tale modello, come tutti i modelli di trasporto, è costituito dalla domanda e dall'offerta di trasporto che rappresentano rispettivamente l'insieme di scelte e quindi il numero di spostamenti che vengono effettuati dalle utenze della strada e le componenti fisiche, organizzative e normative che consentono di spostarsi nell'area urbana.

Per definire l'offerta di trasporto vengono individuate quattro fasi fondamentali:

1. delimitazione dell'area di studio;
2. zonizzazione (suddivisione dell'area in zone di traffico);
3. estrazione della rete di base (selezione delle infrastrutture e dei servizi rilevanti per affrontare il problema);

4. definizione delle componenti della domanda.

Come per i flussi ciclabili, anche in questo caso, partendo dai dati ISTAT è stata ricavata la matrice o-d. Le semplificazioni in questo ambito consistono in:

- assumere che la domanda di spostamento derivi dalle attività sparse sul territorio;
- definire la domanda come il numero di spostamenti nell'unità di tempo.

Caratterizzate quindi la domanda e l'offerta di trasporto, è possibile costruire il modello di rete, utilizzando software opportuni che permettano di trattare anche dati georeferenziati. Dai conteggi di traffico deducibili dal PUT di Cassino e da rilievi effettuati su alcune delle intersezioni più significative, è stato possibile rielaborare questi dati ed assegnare un numero di veicoli transitanti nei rispettivi archi che costituiscono la rete nell'ora di riferimento. L'idea di fondo è rendere il modello più attinente alla realtà assegnando dei conteggi di traffico che rappresentino la reale domanda sulla rete al fine di rendere più performante ed affidabile il modello.

In una fase di pre-calibrazione, confrontando i flussi stimati dal modello con i conteggi di traffico disponibili sui rispettivi tronchi stradali, si è osservato che il modello presentava dei coefficienti di correlazione modesti e quindi non perfettamente adeguati allo scopo. Pertanto si è proceduto con l'assegnazione dei conteggi di traffico, cosicché il software potesse calibrare in maniera automatica la matrice o-d. Questo ci ha permesso di ottenere, tra tutte le soluzioni equilibrate, un'unica soluzione congruente in cui i flussi calcolati fossero simili a quelli rilevati.



Figura 2 – Flussi stimati nella fascia oraria 07:15-08:15.

Com'è possibile osservare nella figura 3, dal confronto tra i flussi stimati dal modello e quelli derivanti dai conteggi di traffico, si ottiene un coefficiente di correlazione prossimo all'unità, mostrando nei fatti un'ottima corrispondenza.

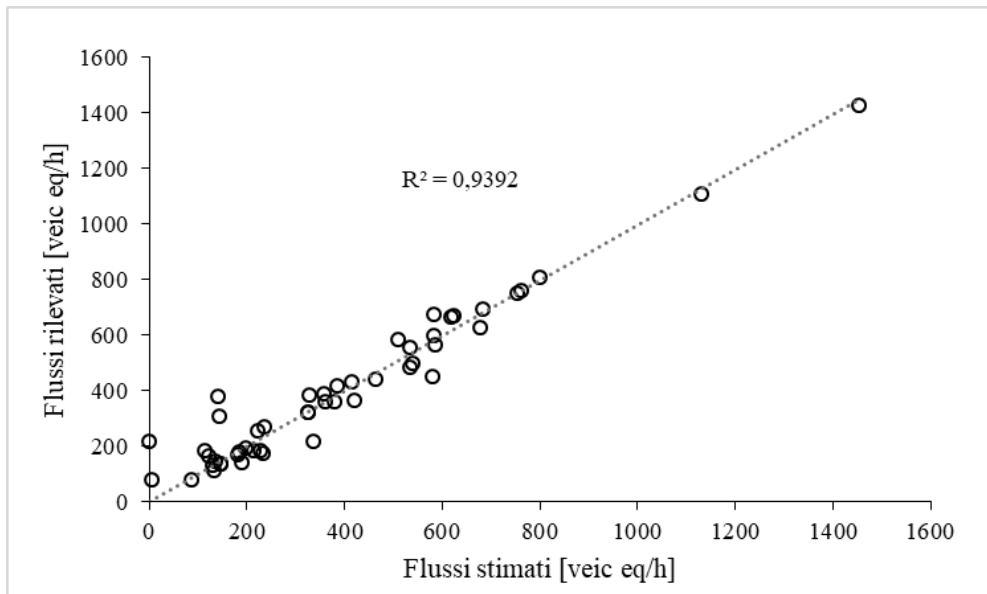


Figura 3 – Risultati della calibrazione nella fascia oraria 07:15-08:15.

5. Una proposta per l'uso dei flussi ciclabili nell'analisi costi-benefici del *layout* delle piste ciclabili

Una volta che i flussi ciclabili e veicolari sono stati valutati, è possibile scegliere la soluzione ottimale del tracciato ciclabile utilizzando una matrice decisionale come quella mostrata sotto [11] derivata dagli Standard Olandesi.

Tabella 1 – Matrice decisionale secondo gli standard olandesi [11].

		Speed (Km/h)		Intensity (vehicles/day)	Density of cyclists (bike/day)		
					<750	500-2500	>2000
		Not applicable		0	Greenway		
Function traffic road	Local access road	Walking space or 30 Km/h		1-25000	Shared-use path	Cycle lane or cycle path	
				2000-5000			
				>4000	Cycle lane or cycle track		
	Distribut or road	50 Km/h	2x1 lanes	not applicable	Cycle track (adjacent or separated)		
			2x2 lanes				
		70 Km/h					

Note le caratteristiche della strada e i flussi che la interessano, per scegliere la soluzione ottimale è necessario tenere conto anche del budget disponibile.

Ciò significa che pianificatori e decisori devono svolgere analisi costi-benefici per giustificare l'investimento su una scelta piuttosto che su un'altra.

Non è però così semplice come sembra stimare i costi per l'installazione di reti ciclabili poiché spesso fanno parte di un più ampio progetto di manutenzione, come il rifacimento di una strada. Infatti ogni tipologia di tracciato ciclabile ha una serie di possibili costi variabili, perciò quelli presentati in questo lavoro sono puramente rappresentativi in quanto possono variare notevolmente a livello locale e ancor più nazionale. Tuttavia possono rappresentare una base di riferimento per un'ulteriore raffinata analisi ingegneristica.

Molti autori [12-16] si sono occupati di definire i costi delle diverse soluzioni, talvolta mancando di dettagli sulle diverse componenti del progetto.

Tutti gli studi analizzati fanno riferimento a manuali specifici per definire i costi secondo le caratteristiche della specifica componente di *layout* esaminata.

Tabella 2 – Preventivi per la progettazione delle diverse soluzioni.

	Tipo di separatore	Costi (€/Km)	
		Unidirezionale	Bidirezionale
Cycle path	Segnaletica stradale	50000	40000
	Bitume colorato	125000	100000
Protected cycle path	Paracarro	210000	120000
	Cordonatura	100000	60000
	Fioriere	210000	120000
	Stalli di sosta	260000	140000
	Segnaletica orizzontale	170000	120000
Cycle track	Marciapiede con piani sfalsati	165000	120000
	Nessuna separazione dal marciapiede	40000	35000
	Nessuna separazione della strada		60000
Road of 30 Km/h	Calcestre	\	330000
	Bitume	\	195000

Definiti i costi, vanno quindi valutati i benefici, in termini di riduzione degli incidenti, legati ad uno specifico tracciato ciclabile. Tuttavia, a questo proposito, c'è ancora una mancanza di conoscenza per specifiche funzioni di prestazione di sicurezza ingegnerizzate basate su dati nazionali sugli incidenti. Inoltre, i metodi multicriterio possono essere efficacemente impiegati se si deve valutare anche la riduzione delle emissioni inquinanti, o il miglioramento della qualità della vita e della redditività sociale.

5 Conclusioni

L'uso della bicicletta come mezzo di spostamento quotidiano non è diffuso equamente a livello mondiale, anche se negli ultimi anni si è affermata l'idea che l'uso della bicicletta può migliorare le condizioni di salute, favorire la sostenibilità e facilitare l'accesso alle diverse aree.

In questo articolo è stata suggerita una metodologia originale in grado di valutare i flussi ciclabili che caricano una rete stradale urbana che, a loro volta, possono essere critici per la progettazione del *layout* trasversale ottimale della pista ciclabile all'interno di una specifica area di studio. È ormai abbastanza noto come stimare i flussi veicolari, ma lo stesso non si può dire per quelli ciclabili, pertanto è stato definito un algoritmo preliminare che tiene conto della topologia dell'area, matrice pendolare o-d basata su un criterio di prossimità. Una volta valutati i flussi ciclabili coinvolti, è possibile scegliere le diverse soluzioni di *layout* della sezione ciclabile all'interno di un quadro benefici-costi (B-C) simile a quanto fatto in altri Paesi europei.

Tuttavia, all'interno del quadro metodologico proposto che è ancora nella sua fase preliminare, devono essere effettuati diversi sviluppi futuri:

- la metodologia di previsione deve essere calibrata sperimentalmente e successivamente validata in loco, mediante una campagna di raccolta dati di traffico;
- la metodologia deve essere applicata ad aree urbane diverse da quella specificamente esaminata;
- dovrebbe essere svolto un enorme sforzo di ricerca sulla sicurezza dell'utente vulnerabile della strada, con particolare attenzione ai ciclisti, al fine di derivare funzioni di prestazione di sicurezza nazionali ingegnerizzate che possono aiutare i progettisti a selezionare il *layout* della sezione trasversale della pista ciclabile più appropriato all'interno di un'analisi B-C.

Tuttavia l'approccio metodologico proposto sembra promettente nell'aiutare il progettista a sviluppare Piani Urbani di Mobilità Sostenibile (PUMS) e può rappresentare un punto di partenza per un approccio progettuale più ampio da includere nelle Linee guida SUMP per le infrastrutture ciclabili.

Bibliografia

1. European Union, (UE). Flow. [Online] 2020. <http://h2020-flow.eu/>.
2. Council, European Transport Safety. *How safe is walking and cycling in Europe?* (PIN Flash 38). [Online] 2020. <https://etsc.eu/how-safe-is-walking-and-cycling-in-europe-pin-flash-38/>.
3. European Union, (UE). *Cities for Bicycles, Cities of the Future*. [Online] 2009. <https://www.ecf.com/sites/ecf.com/files/Future-cities-are-cycling-cities.pdf>.
4. Meschik, M. *Planungshandbuch radverkehr*. Wien, Austria: Springer Verlag, 2008.

5. Mobility, Brussels. *Vademecum Velo en Region de Bruxelles-Capitale*. <https://mobiliteit.brussels/en/node/265>. Brussels, Belgium: s.n., 2006.
6. Celis, Consult. *Danish handbook for cycle traffic*. s.l., Denmark: HÅNDBOG CYKEL-TRAFIK, 2014.
7. Julien, A. *Cycling infrastructure design and urban public space- a comparison of cycling design manuals*. Association Metropolis. s.l., France: PREDITMELT/DRAST, 2000.
8. D'Apuzzo, M., et al. *Some remarks on soft mobility: a new engineered approach to the cycling infrastructure design*. Computational Science and Its Applications – ICCSA 2021 VII. Cagliari, Italy. In press. 2021.
9. D'Apuzzo, M., et al. *An exploratory step to evaluate the pedestrian exposure in urban environment*. Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020 VII Cagliari, Italy: Springer, 2020.
10. 20. Kuzmyak, J.R., J. W. NCHRP REPORT 770 *Estimating Bicycling and Walking for – Planning and Project Development: A Guidebook*. 2014.
11. Dufour D., *Ligtermoet and the Netherlands Partners*. PRESTO Cycling Policy Guide-Cycling Infrastructure. 2010.
12. Monsere, C., et al. *Evaluation of Innovative Bicycle Facilities: SW Broadway Cycle Track & SW Stark/Oak Street Buffered Bike Lanes*. 2014.
13. NACTO. *Urban bikeway design guide*. New York: National Association of City Transportation Officials. 2014.
14. Bushell, MA, et al. *Costs for Pedestrian and Bicyclist Infrastructure Improvements: A Resource for Researchers, Engineers, Planners, and the General Public*. s.l.: UNC Highway Safety Research Center., 2013.
15. Benni, J., Macaraig, M. and Malmo-Laycock, J. *Costing of Bicycle Infrastructure and Programs in Canada*. s.l.: Mc Grill, 2019.
16. Nuno Lopez, F., et al. *Linee guida per la progettazione delle reti ciclabili*. 2006.

La riapertura delle scuole in periodo di pandemia: metodi per la mitigazione e gestione del rischio

Luca Stabile, Giorgio Buonanno, Gino Cortellessa,
Fausto Arpino, Giorgio Ficco, Marco Dell'Isola

Università di Cassino e del Lazio meridionale

Sommario: Limitare la trasmissione del SARS-CoV-2 negli ambienti indoor è una sfida chiave in tempo di pandemia. Gli ambienti ad elevato affollamento, tra i quali le scuole, rappresentano, infatti, dei possibili *hot-spot* per la trasmissione del virus in quanto le misure di mitigazione basate sul distanziamento non sono efficaci contro la trasmissione per via aerea. L'obiettivo del lavoro è quello di stimare il rischio di contagio nelle aule scolastiche e di analizzare l'efficacia di strategie di mitigazione e gestione di tale rischio. Nello specifico è stato valutato l'effetto della ventilazione, della vaccinazione e della riduzione dell'emissione mediante utilizzo di microfoni.

Parole chiave: monitoraggio della CO₂, trasmissione del virus, ricambio d'aria, ventilazione; scuole; SARS-CoV-2.

1. Introduzione

La pandemia causata dal SARS-CoV-2 ha evidenziato l'importanza della gestione degli ambienti indoor nell'ottica della minimizzazione del rischio di infezione [1-2]. Infatti, una ventilazione non adeguata, in particolare in ambienti ad elevato affollamento (scuole, ristoranti, palestre), non è in grado di diluire in maniera sufficiente le goccioline che trasportano il virus esalate da persone infette, causando, quindi, un numero elevato di infezioni secondarie tra i soggetti suscettibili esposti [3-4]. Nell'ultimo anno diversi governi nel mondo hanno dovuto imporre chiusure temporanee di diversi ambienti indoor tra i quali le scuole. Le scuole, una volta poi riaperte, sono state oggetto di applicazione di stringenti regole comportamentali per lo più basate, però, su tecniche di mitigazione che fanno leva sui comportamenti del singolo (es. distanziamento, mascherine, igiene delle mani) e che, comunque, non sono in grado di proteggere dalla principale via di trasmissione del virus, ovvero

l'inalazione di goccioline aerodisperse [5-6].

In attesa del completamento di una massiccia campagna vaccinale, la via di mitigazione più efficace per tale via di trasmissione del virus è quella di garantire una ventilazione *ad-hoc* delle aule scolastiche in grado di abbassare le concentrazioni di virus indoor [3-4]. Fornire una ventilazione adeguata nelle scuole non è scontato giacché la maggior parte di esse è sprovvista di sistemi di ventilazione meccanica, infatti, per tali scuole, sono state definite linee guida di aerazione dei locali basate più sul buon senso che su una reale base scientifica. In tali scuole sarebbe estremamente utile individuare un parametro surrogato, ossia un 'proxy', di rischio di infezione al fine di indicare quando (e per quanto tempo) aerare i locali. Un possibile proxy suggerito da diversi autori è la CO₂ esalata dalle persone, tuttavia tale parametro, per caratteristiche emissive e dinamica in ambiente, non è assolutamente assimilabile alle goccioline che trasportano virus [7]. La CO₂ esalata è, infatti, al più, un indicatore del tasso di ricambio d'aria. Ma a questo punto del dibattito scientifico la questione dirimente non è dimostrare il legame qualitativo tra ventilazione (o la concentrazione di CO₂) e la trasmissione dei virus respiratori, ma riuscire a quantificare e garantire la ventilazione richiesta in ambienti confinati per ridurre la diffusione del virus.

Nel presente lavoro gli autori hanno (i) valutato il ricambio minimo richiesto in aule con ventilazione meccanica e (ii) proposto delle adeguate strategie di aerazione, basate sul monitoraggio della CO₂, in aule sprovviste di ventilazione meccanica.

2. Metodologia

Gli obiettivi del lavoro sono stati perseguiti mediante simulazioni con approccio *box model* (bilancio di massa della carica virale in ambiente indoor) in combinazione con un modello emissivo recentemente sviluppato dagli stessi autori [3-4]. Il modello emissivo rappresenta un punto chiave in quanto permette una stima *a priori* dell'emissione (in base all'emissione di goccioline, del carico virale, della dose minima infettante, e della portata d'aria emessa) sino ad oggi non disponibile in letteratura; nota l'emissione, infatti, la concentrazione virale in ambiente è facilmente valutabile mediante un approccio di bilancio (*box model*) qui adottato.

Per le simulazioni è stata presa in considerazione la variante originaria del SARS-CoV-2, i soggetti infetti (docenti o studenti) sono stati considerati asintomatici (quindi emettono goccioline parlando o respirando) e adeguatamente distanziati (*i.e.* il contributo delle goccioline $> 100 \mu\text{m}$ è trascurabile, quindi la trasmissione è solo dovuta alla via aerea). È stato considerato un affollamento ammesso da normativa ($2 \text{ m}^2 \text{ persona}^{-1}$) per un totale di 25 tra studenti e docenti.

La trasmissibilità del virus è stata valutata in termini di numero di riproduzione di base dell'evento (R_{evento}), ossia del numero di infezioni secondarie a partire da un soggetto infetto nell'arco del singolo giorno di lezioni scolastiche (assunto pari a 5 h). La stima di R_{evento} è stata condotta sulla base di un approccio a sei step recentemente pubblicato in precedenti lavori degli autori [3-4] che include la valutazione de:

- a) l'emissione di quanta (ER_q , dove il 'quantum' è la minima dose che il soggetto esposto deve ricevere per essere infettato con una probabilità del 63%)

$$ER_q = IR \cdot c_v \cdot c_i \cdot V_d \quad (\text{quanta h}^{-1}) \quad (1)$$

dove c_v è il carico virale, c_i è la minima dose infettante, IR è la portata di aria emessa dal soggetto infetto, e V_d è il volume delle goccioline emesse;

- b) la concentrazione di quanta nell'ambiente in funzione del tempo ($n(t, ER_q)$)

$$n(t, ER_q) = \frac{ER_q}{(AER+k+\lambda) \cdot V} \cdot (1 - e^{-(AER+k+\lambda) \cdot t}) \quad (\text{quanta m}^{-3}) \quad (2)$$

dove t è il tempo, AER è il ricambio d'aria dell'ambiente indoor (h^{-1}), k è il coefficiente di deposizione delle goccioline (0.24 h^{-1}), λ è il coefficiente di inattivazione del virus (0.63 h^{-1}), V è il volume dell'ambiente indoor ($50 \text{ m}^2 \times 3 \text{ m} = 150 \text{ m}^3$);

- c) la dose di quanta ricevuta dai soggetti esposti (D_q)

$$D_q(ER_q) = IR \int_0^T n(t, ER_q) dt \quad (\text{quanta}) \quad (3)$$

Dove T è il tempo totale di esposizione e IR la portata inalata dal soggetto esposto (0.54 h^{-1});

- d) la probabilità di infezione sulla base di modelli dose-riposta noti in letteratura ($P_I(ER_q)$, %)

$$P_I(ER_q) = 1 - e^{-D_q(ER_q)} \quad (\%) \quad (4)$$

- e) il rischio di infezione individuale (R)

$$R = \int_{ER_q} (P_I(ER_q) \cdot P_{ER_q}) dER_q \quad (\%) \quad (5)$$

dove P_{ER_q} è la probabilità di accadimento di ogni ER_q ;

- f) il numero di riproduzione di base dell'evento (R_{evento})

$$R_{evento} = R \cdot S \quad (\text{infetti}) \quad (6)$$

dove S è il numero di soggetti 'suscettibili' esposti.

Il feedback sull'effettiva ventilazione nelle aule (AER) con ventilazione naturale è stato ottenuto dal bilancio di massa della CO_2 esalata, la concentrazione di CO_2 indoor (CO_{2-in}) è, infatti, pari a:

$$\text{CO}_{2-in}(t) = \text{CO}_{2-out} + \frac{ER}{V \cdot AER} \cdot (1 - e^{-AER \cdot t}) \quad (\text{ppm}) \quad (7)$$

dove CO_{2-out} è la concentrazione di CO_2 outdoor (imposta pari a 500 ppm) ed ER è il fattore di emissione di CO_2 ($0.0158 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1} \text{ persona}^{-1}$, valore medio tra uomo e donna con livello di attività fisica tipico delle aule scolastiche, 1.3 met).

L'obiettivo delle simulazioni è stato determinare un ricambio minimo o una strategia tale da garantire $R_{evento} < 1$, ovvero, nel caso di $S = 24$ suscettibili

(nessun immunizzato), un rischio individuale $R < 4.2\%$ (i.e. $1/24$). Tali simulazioni con approccio *box model* sono state condotte per gli scenari riassunti in Tabella 1 considerando un solo infetto presente in aula (insegnante che parla ad alta voce o modulando la voce per un'ora, con e senza mascherina; studente che segue la lezione senza parlare).

Tabella 1 – Scenari simulati e ricambi d'aria minimi richiesti (AER) nel caso di ventilazione meccanica.

Scenari	Soggetto infetto	Durata dell'emissione (min), attività espiratoria	AER (h^{-1})	
Scenario base	B1	docente	60 min (prima ora di lezione), parla ad alta voce	9.5
	B2	studente	300 min, respira (non parla)	0.8
Modulazione della voce	VM	docente	60 min (prima ora di lezione), parla modulando la voce (e.g. utilizzando un microfono)	0.8
Utilizzo di mascherine	M	docente	60 min (prima ora di lezione), parla ad alta voce	5.8

La distribuzione dell'emissione di quanta (ER_q), ottenuta dal sopra citato modello emissivo, è risultata pari a:

- respirazione, media = $\log_{10}(-0.24)$ quanta h^{-1} , deviazione standard = $\log_{10}(1.20)$ quanta h^{-1}
- parlare modulando la voce, media = $\log_{10}(0.41)$ quanta h^{-1} , deviazione standard = $\log_{10}(1.20)$ quanta h^{-1}
- parlare ad alta voce, media = $\log_{10}(1.20)$ quanta h^{-1} , deviazione standard = $\log_{10}(1.20)$ quanta h^{-1} .

L'effetto delle mascherine è stato simulato considerando una riduzione globale del 40% sulla dose ricevuta dal soggetto esposto. La valutazione del ricambio minimo richiesto nelle aule con ventilazione meccanica controllata per garantire un $R_{evento} < 1$ è univocamente definita una volta definito lo scenario emissivo. Infatti, utilizzando i sei step dell'approccio sopra descritto (eq. 1-6) ed i relativi parametri di progetto, la stima di AER è immediata. Tale

AER sarà poi garantito da una unità di ventilazione in grado di fornire la portata di ricambio d'aria di progetto.

Nel caso di aule sprovviste di sistemi di ventilazione meccanica è impossibile definire un valore di ricambio minimo in quanto il ricambio non è noto *a priori* e, inoltre, non è costante [8]; pertanto, anche la scelta del periodo in cui aerare (oltre che la sua durata) può influenzare la concentrazione di quanta in ambiente. Più che un valore di ricambio ottimale, in questi casi, va scelta una procedura di aerazione manuale *ad hoc*, alternando periodi di chiusura (NV, ventilazione naturale) ed apertura (MA, aerazione manuale) delle finestre e monitorando, simultaneamente, la concentrazione di CO₂ indoor per derivarne il ricambio d'aria reale (con tecniche di regressione sulla base del bilancio di eq. 7) in caso di finestre chiuse (AER_{NV}) ed aperte (AER_{MA}). Nei risultati sarà mostrata una possibile procedura per la scelta automatizzata delle strategie di aerazione. Va sottolineato che per tali aule il parametro di progetto non è, quindi, il ricambio d'aria minimo richiesto.

3. Risultati e discussioni

In Tabella 1 sono riportati i ricambi d'aria minimi richiesti per garantire un $R_{evento} < 1$ per i diversi scenari considerati. Nel caso di un docente che parla ad alta voce per un'ora (scenario B1) il ricambio richiesto è pari a 9.5 h^{-1} (*i.e.* $> 15 \text{ L s}^{-1} \text{ persona}^{-1}$), ovvero superiore ai tipici ricambi richiesti dagli standard tecnici di qualità dell'aria (EN 16798) [9]. Modulando la voce (scenario VM) l'emissione di quanta si riduce e, di conseguenza, la concentrazione di quanta in ambiente è minore; in tal caso la condizione $R_{evento} < 1$ si raggiunge con soli 0.8 h^{-1} (*i.e.* $1.3 \text{ L s}^{-1} \text{ persona}^{-1}$). Tale strategia di mitigazione è ancor più efficiente dell'utilizzo delle mascherine: infatti, per un docente che parla ad alta voce utilizzando una mascherina (il cui effetto totale sulla riduzione della dose ricevuta è stato assunto pari al 40%), l'AER minimo risulta pari a 5.8 h^{-1} . Infine, nel caso di studente infetto che nelle 5 ore di scuola segue la lezione senza parlare (ossia solo respirando, scenario B2), il ricambio minimo richiesto è pari a 0.8 h^{-1} .

L'effetto del ricambio d'aria (nel caso di aule con ventilazione meccanica) sul rischio individuale e sulla concentrazione di picco di CO₂ indoor è mostrato in figura 1. La figura mette in luce come, nel caso di un docente infetto

che parla ad alta voce per un'ora, i tipici ricambi da ventilazione naturale, tipicamente $< 1 \text{ h}^{-1}$, causerebbero $R > 20\%$, ossia $R_{\text{evento}} > 4$. Nel caso di un docente infetto che parla modulando la voce, come mostrato in Tabella 1, il ricambio minimo richiesto è $< 1 \text{ h}^{-1}$. Riassumendo, al variare dell'emissione (scenari B1 e VM), il rischio minimo $R = 4.2\%$ è garantito con ricambi estremamente differenti, ciò comporta, di conseguenza, concentrazioni di picco molto diverse ($< 1000 \text{ ppm}$ per scenario B1, $> 5000 \text{ ppm}$ per scenario VM) dimostrandone l'inefficacia come proxy di rischio di infezione da virus respiratori.

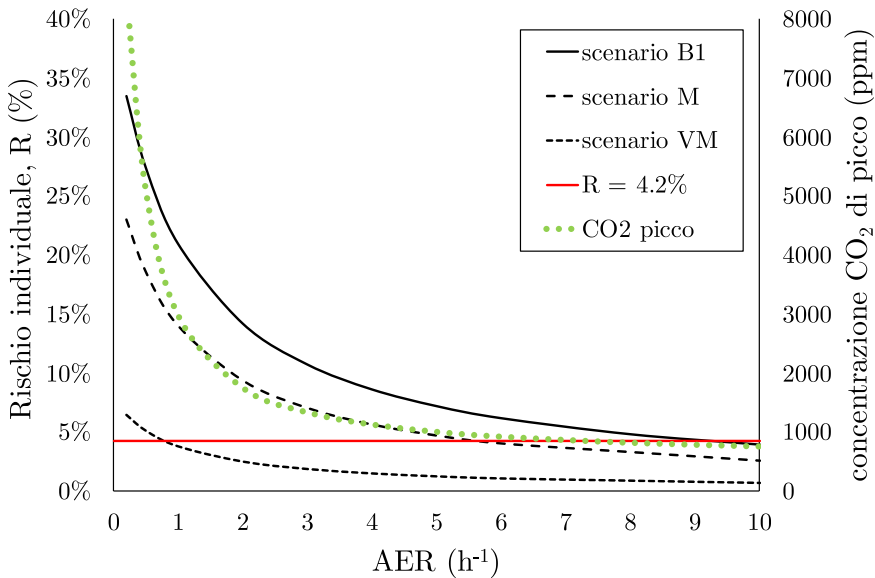


Figura 1 – Rischio individuale di infezione, R (%), e CO_2 di picco nel caso di aule ventilate meccanicamente per tre scenari emissivi: B1 (docente che parla ad alta voce), VM (docente che parla modulando la voce), M (docente che parla ad alta voce ma utilizzando una mascherina).

Gli elevati ricambi d'aria richiesti per garantire un $R_{\text{evento}} < 1$ nel caso di soggetti infetti con elevata capacità emissiva (*e.g.* un docente che parla ad alta voce) possono essere ridotti solo aumentando la percentuale di immunizzati (ossia riducendo la percentuale di suscettibili) mediante vaccinazione. A tal proposito, in figura 2, è riportato R_{evento} per lo scenario B1 in funzione del ricambio (AER) e della percentuale di immunizzati: dal grafico si nota come,

ad esempio, immunizzando l'80% dei soggetti il ricambio minimo richiesto si riduce da 9.5 h^{-1} (con 0% di immunizzati) a $< 2 \text{ h}^{-1}$.

A prescindere dalla percentuale di immunizzati, nel caso di aule ventilate meccanicamente la procedura da applicare per garantire un $R_{\text{evento}} < 1$ è estremamente semplice. Infatti, l'unità di controllo dovrà ricevere in input i parametri che definiscono lo scenario emissivo, la geometria dell'ambiente ed il numero di persone presenti, sulla base di tali parametri calcolerà analiticamente il ricambio richiesto impostando, di conseguenza, la portata del sistema di ventilazione. Tale procedura non prevede, in linea di principio, alcun feedback (figura 3).

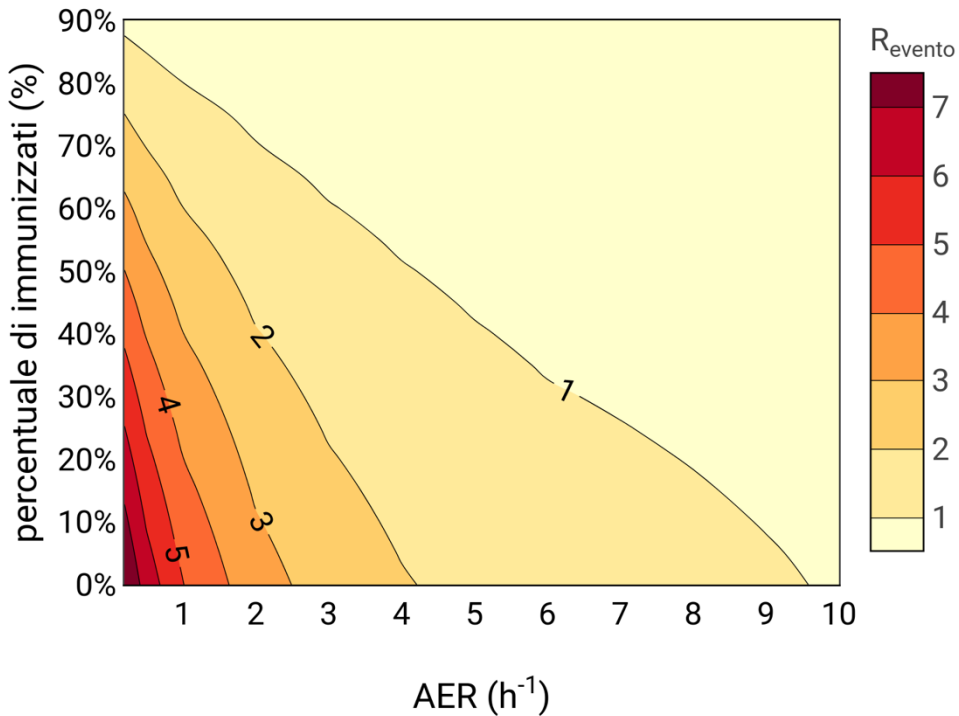


Figura 2 – R_{evento} per lo scenario B1 in funzione del ricambio (AER) e percentuale di immunizzati.

Nel caso di aule sprovviste di ventilazione meccanica mantenere un $R_{\text{evento}} < 1$ è estremamente complesso per soggetti con elevata emissione in quanto

tenere le finestre aperte potrebbe non bastare a garantire gli elevati AER richiesti.

Inoltre, anche per scenari con minore emissione, come sottolineato nella sezione metodologica, definire *a priori* i periodi di apertura e chiusura delle finestre è impossibile. Ad esempio, nel caso dello scenario VM (docente infetto che parla modulando la voce), se i ricambi fossero costanti e pari a $AER_{NV} = 0.2 \text{ h}^{-1}$ e $AER_{MA} = 4.0 \text{ h}^{-1}$, il rischio individuale minimo potrebbe essere garantito aprendo le finestre per 10 min alla fine di ogni ora di lezione. Tale periodo di apertura si allungherebbe, però, a 36 min per ogni ora se i ricambi fossero pari a $AER_{NV} = 0.15 \text{ h}^{-1}$ e $AER_{MA} = 2.0 \text{ h}^{-1}$. Tali esempi mostrano che: a) come atteso, minori AER richiedono periodi di apertura delle finestre più lunghi, b) procedure prestabilite di aerazione, senza alcun feedback, possono essere inefficaci per il contenimento del contagio nelle aule. Il monitoraggio in continuo dei ricambi AER_{NV} e AER_{MA} è, quindi, fondamentale. Come ipotizzato nella sezione metodologica, l'unità di controllo dovrebbe ricevere il feedback dal sensore di CO_2 indoor dal quale stimare i ricambi reali utilizzando l'eq. 7 (nota che sia l'emissione di CO_2 degli studenti).

La procedura proposta nel caso di aule sprovviste di ventilazione meccanica è, quindi, la seguente: a) si immettono i parametri che caratterizzano lo scenario emissivo ed il numero di studenti/docenti presenti, b) l'unità di controllo imposta un ciclo di aerazione di primo tentativo per la prima ora di lezione e invia un *alert* visivo per suggerire quando aprire le finestre, c) alla fine della prima ora di lezione, l'unità di controllo analizza i trend di CO_2 e stima i ricambi reali AER_{NV} e AER_{MA} sulla base dei quali definisce i nuovi periodi di apertura e chiusura delle successive ore di lezione, d) alla fine di ogni ora l'unità di controllo rianalizza i trend di CO_2 e stima nuovamente i ricambi reali AER_{NV} e AER_{MA} e, nel caso, ridefinisce i nuovi periodi di apertura delle finestre. In figura 3 sono riassunte graficamente le procedure da applicare in aule con e senza ventilazione meccanica per garantire $R_{evento} < 1$.

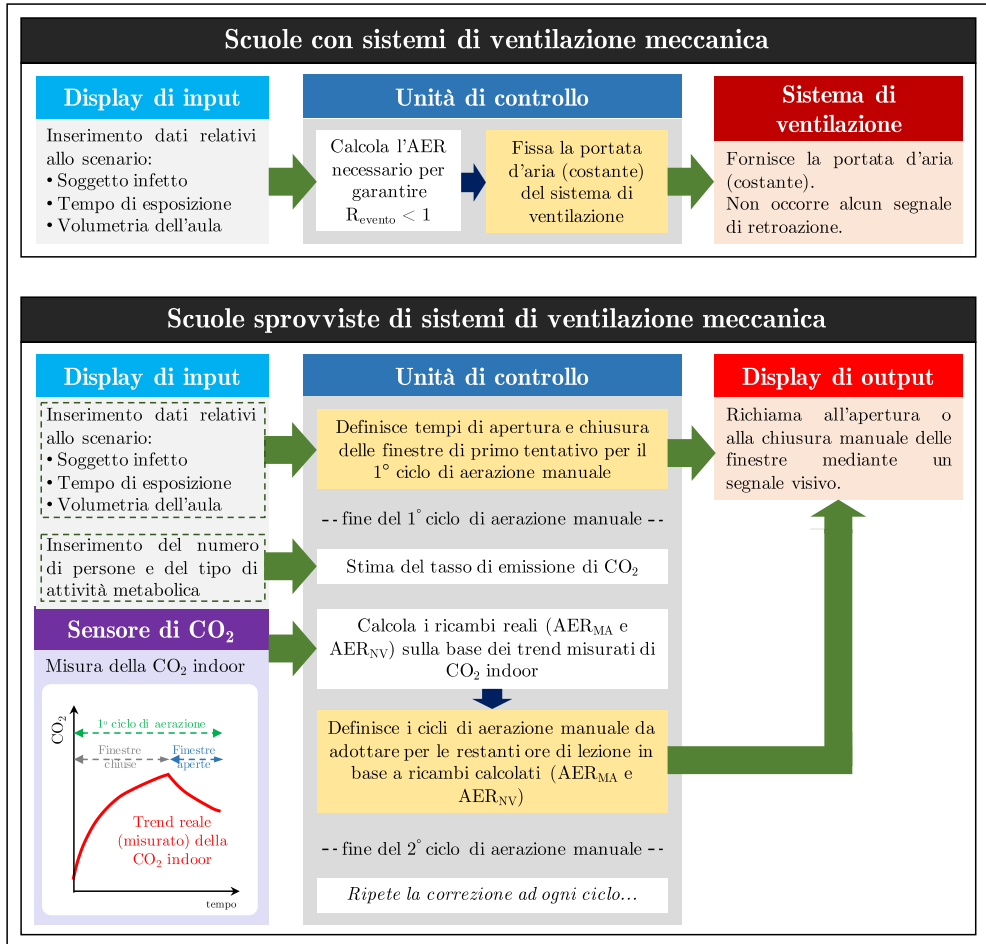


Figura 3 – Schema delle procedure di ventilazione e aerazione da applicare per garantire un $R_{evento} < 1$ in aule con e senza ventilazione meccanica.

4. Conclusioni

Lo studio proposto fornisce un supporto ad autorità ed enti regolatori nella gestione delle scuole in tempi di pandemia. Nello studio sono proposte, infatti, strategie di ventilazione per aule con e senza sistemi di ventilazione meccanica, in grado di limitare la diffusione del virus. A tal fine sono stati

analizzati diversi scenari emissivi tipici delle aule scolastiche che hanno messo in luce come:

- adottare un livello soglia di CO₂ indoor possa essere fuorviante in ottica di garantire un rischio individuale massimo ammissibile,
- per alcuni scenari emissivi (es. docente che parla ad alta voce) i ricambi richiesti possano essere superiori a quelli tipicamente adottati come standard di qualità dell'aria,
- soluzioni di mitigazione e/o riduzione della percentuale di immunizzati siano essenziali.

Per quanto concerne le strategie di ventilazione:

- nel caso di aule ventilate meccanicamente la procedura da seguire è molto semplice ed è, di fatto, basata sulla capacità del sistema di ventilazione di fornire la portata di ricambio d'aria opportunamente valutata come da metodologia proposta (approccio *box model*),
- nel caso di aule sprovviste di ventilazione meccanica, invece, la procedura è più complessa e deve far leva sul feedback sul reale ricambio d'aria stimato da misure in continuo della CO₂ indoor.

Bibliografia

1. L. Morawska, J.W. Tang, W. Bahnfleth, P.M. Bluyssen, A. Boerstra, G. Buonanno, J. Cao, S. Dancer, A. Floto, F. Franchimon, C. Haworth, J. Hogeling, C. Isaxon, J.L. Jimenez, J. Kurnitski, Y. Li, M. Loomans, G. Marks, L.C. Marr, L. Mazzeo, A.K. Melikov, S. Miller, D.K. Milton, W. Nazaroff, P.V. Nielsen, C. Noakes, J. Peccia, X. Querol, C. Sekhar, O. Seppänen, S. Tanabe, R. Tellier, K.W. Tham, P. Wargoeki, A. Wierzbicka, M. Yao, (2020) *How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised?*, Environment International. 142, 105832.
2. B. Blocken, T. van Druenen, T. van Hooff, P.A. Verstappen, T. Marchal, L.C. Marr, (2020). *Can indoor sports centers be allowed to re-open during the COVID-19 pandemic based on a certificate of equivalence?* Building and Environment. 180, 107022.
3. G. Buonanno, L. Morawska, L. Stabile, (2020). *Quantitative assessment of the risk of airborne transmission of SARS-CoV-2 infection: Prospective and retrospective applications*, Environment International. 145, 106112.
4. G. Buonanno, L. Stabile, L. Morawska, (2020). *Estimation of airborne viral emission: Quanta emission rate of SARS-CoV-2 for infection risk assessment*, Environment International. 141, 105794.
5. L. Morawska, J. Cao, (2020). *Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality*, Environment International. 139, 105730.

6. S. Tang, Y. Mao, R.M. Jones, Q. Tan, J.S. Ji, N. Li, J. Shen, Y. Lv, L. Pan, P. Ding, X. Wang, Y. Wang, C.R. MacIntyre, X. Shi, (2020). *Aerosol transmission of SARS-CoV-2? Evidence, prevention and control*, Environ Int. 144, 106039-106039.
7. B. Pavilonis, A.M. Ierardi, L. Levine, F. Mirer, E.A. Kelvin, (2021). *Estimating Aerosol Transmission Risk of SARS-CoV-2 in New York City Public Schools During Reopening*, Environ Res., 110805-110805.
8. European Committee for Standardization, UNI EN 16798-1 – *Energy performance of buildings - Ventilation for buildings. Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics*. Module M1-6. (2019).
9. A. Frattolillo, L. Stabile, M. Dell’Isola, (2021) *Natural ventilation measurements in a multi-room dwelling: Critical aspects and comparability of pressurization and tracer gas decay tests*, Journal of Building Engineering. 42102478.

Studio per la qualifica dell'Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata del Lazio meridionale 'ALAMER'

Andrea Compagnucci**, Gino Cortellessa*, Marco Delle Cese***,
Marco Dell'Isola*, Giorgio Ficco*, Wilma Polini*, Luca Sorrentino*,
Sandro Turchetta*, Paolo Vigo**

*Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

**Parco Scientifico e Tecnologico del Lazio meridionale

***Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Lazio meridionale

Sommario: Nel presente studio sono analizzate e proposte le linee potenziali di sviluppo di una Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata (APEA) nell'ambito del territorio del Lazio meridionale (denominata ALAMER) applicata al settore del marmo di Coreno. In particolare viene riportato un inquadramento territoriale e ambientale dell'area produttiva in cui si inserisce l'APEA, le situazioni di criticità e rischio ambientale, un inquadramento programmatico, la descrizione di dettaglio dell'area produttiva esistente e un elenco delle infrastrutture e dei servizi attualmente presenti. Vengono approfondite le infrastrutture ambientali ed energetiche a rete che possono essere realizzate al fine di riorientare lo sviluppo territoriale verso un'efficace visione ecosostenibile.

1. Introduzione

Nel panorama internazionale la cosiddetta *Circular Economy* può ormai considerarsi una realtà consolidata, sebbene con diverse velocità di applicazione e sensibilità politiche. Negli Stati Uniti e in Cina l'Economia Circolare passa attraverso la realizzazione dei parchi industriali, il potenziamento della simbiosi industriale e l'incentivo alla *cleaner production*. L'Unione Europea ha adottato ambiziose misure per incentivare la transizione verso un'economia circolare e sostenibile. Il pacchetto 'Economia Circolare' fornisce un chiaro segnale a tutti gli operatori economici: «l'UE sta utilizzando tutti gli strumenti di cui dispone per trasformare la propria economia, aprendo la

strada a nuove opportunità commerciali e stimolando la competitività. Si tratta di misure per cambiare l'intero ciclo di vita del prodotto, che non si concentrano unicamente sulla fase di fine vita e sottolineano la precisa ambizione della Commissione di trasformare l'economia dell'Unione e produrre risultati concreti». (Commissione Europea 2015).

Tra le principali azioni messe in atto vi sono:

- specifici finanziamenti per la ricerca;
- sviluppo di norme di qualità per le materie prime secondarie al fine di aumentare la fiducia degli operatori nel mercato unico;
- misure sulla progettazione ecocompatibile per promuovere la riparabilità, longevità e riciclabilità dei prodotti, oltre che l'efficienza energetica;
- azioni in materia di riutilizzo delle acque.

Le nuove iniziative normative sui rifiuti definiscono obiettivi chiari in materia di riduzione degli stessi e stabiliscono un percorso a lungo termine ambizioso e credibile per la loro gestione e riciclaggio. Gli elementi chiave delle nuove proposte comprendono:

- un obiettivo comune a livello di UE per il riciclaggio del 65% dei rifiuti urbani e del 75% dei rifiuti da imballaggio entro il 2030;
- il divieto del collocamento in discarica dei rifiuti della raccolta differenziata, la promozione di strumenti economici per scoraggiare il collocamento in discarica ed un obiettivo vincolante per ridurre al massimo al 10% il collocamento in discarica per tutti i rifiuti entro il 2030;
- la definizione di più semplici ed adeguati metodi armonizzati per il calcolo dei tassi di riciclaggio;
- misure concrete per promuovere il riutilizzo e stimolare la simbiosi industriale trasformando i prodotti di scarto di un'industria in materie prime destinate ad un'altra;
- incentivi economici affinché i produttori facciano giungere prodotti più ecologici sul mercato e un sostegno ai sistemi di recupero e riciclaggio.

Pertanto il proposito è quello di trasformare il sistema economico europeo da lineare a circolare. In tale contesto l'adozione di logiche di distretto risulta elemento essenziale per promuovere l'innovazione di prodotto e processo e nel contempo per utilizzare moderni strumenti di organizzazione delle catene globali del valore nell'intera filiera, soprattutto in considerazione delle caratteristiche attuali dei mercati e della loro forte variabilità. Per quanto riguarda

la sostenibilità del territorio, la concentrazione dei medesimi impatti sul territorio unita ad una gestione inefficiente del capitale ambientale potrebbe rendere poco virtuosi i meccanismi del distretto industriale creando diseconomie di sistema che rischiano di minare l'accettazione sociale delle imprese e la stessa capacità delle imprese di competere. I vantaggi economici derivanti dalle economie di scala, prodotti dalla agglomerazione delle imprese, potrebbero così ridursi o addirittura annullarsi a causa del peggioramento delle condizioni ambientali del territorio circostante ed una progressiva perdita di significatività delle economie di contiguità. In tale ottica, le emissioni inquinanti, gli scarti di lavorazione e l'impatto ambientale delle imprese dovrebbero essere considerati dalle imprese stesse come elementi di inefficacia ed inefficienza, nonché come incrementi dei costi ambientali e sociali. La sostenibilità ambientale pertanto può e deve essere perseguita anche attraverso la collaborazione di tutti gli attori presenti sul territorio, pena la sopravvivenza stessa del distretto. Se per ragioni di sopravvivenza il distretto è vincolato ad inseguire logiche di efficienza ed efficacia, anche in termini ambientali e sociali, oltre che economici, la sua stessa natura potrebbe agevolare strumenti e pratiche adeguate per ottenerle. Una soluzione proposta a tale problema è stata quella degli *Eco Industrial Park*, consistenti in una comunità di imprese localizzate su un territorio che progettano gli impianti applicando: strategie di produzione 'pulita', tecniche di prevenzione dell'inquinamento, adozione di strumenti per l'efficienza energetica, e partnership nei servizi; cercando così di sviluppare le teorie della *circular economy* nell'ottica della massima simbiosi industriale. I parchi eco industriali hanno dimostrato di poter ottenere vantaggi ambientali significativi rispetto ai singoli stabilimenti produttivi considerati singolarmente, sebbene sussistano ancora problemi relativi alle relazioni tra singoli membri e alla definizione delle singole responsabilità ambientali. Kalundborg, cittadina danese ad ovest di Copenhagen, è un esempio di tale parco creato da una fitta rete di scambi di materiali ed energia che coinvolgono un discreto numero di imprese che operano secondo i principi della simbiosi industriale. La filosofia alla base del parco è quella che il sottoprodotto di un'impresa funge da alimento nei processi produttivi di una o più altre imprese all'interno della rete ambientale, risparmiando in questo modo risorse naturali ed economiche [1-15].

In questo contesto nasce l'idea dell'APEA ALAMER, con l'intento di formare una 'comunità produttiva' che realizzi un sistema di Green economy del Lazio meridionale a iniziare dall'area industriale del marmo di Coreno.

Le imprese interessate sono dislocate sul territorio in forma diffusa ed in particolare concernono:

- il settore di estrazione, in un'area territoriale precisa e ben delimitata (circa 20 kmq) all'interno del nuovo Distretto del Marmo dei Monti Ausoni, limitatamente ai comuni di Ausonia e Coreno Ausonio nella provincia di Frosinone e i comuni di Castelforte e SS. Cosma e Damiano nella provincia di Latina;
- il settore delle lavorazioni e delle aziende ad esse connesse, in un'area territoriale molto più ampia che si estende sia ai comuni limitrofi che esternamente alle province di Frosinone e Latina;
- le aziende interessate all'utilizzo e al riciclo dei manufatti e delle materie prime-seconde (*i.e.* edilizia, cartiere, trasporti) che utilizzano e riciclano i diversi prodotti lapidei sul territorio locale e naturalmente anche in ambito nazionale ed internazionale.

Completano la filiera le aziende di servizio (*e.g.* trasporti, logistica, energia, ambiente), l'Università e i centri di ricerca (*i.e.* UNICAS, ENEA e PALMER) che forniscono un contributo essenziale alla competitività dell'intera filiera. La filiera del settore del marmo e del materiale lapideo attualmente inizia nelle cave, dove si estrae il blocco di Perlato Coreno; i blocchi, una volta riquadrati, sono inviati alle aziende di trasformazione per ottenere lastre, elementi modulari per pavimentazione e rivestimenti, elementi in massello ecc. Gli elementi in marmo vengono prevalentemente utilizzati nel settore civile e industriale (*e.g.* pavimentazioni, rivestimenti, arredi) e nel settore trasporti (*e.g.* grossi massi, brecciamme, cordoli, ecc.).



Fonte: Comunicazione della Commissione Europea – «Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti».

Figura 1 – Diagramma economia circolare.

2. Conoscenza e analisi della filiera ALAMER

L'area del Lazio meridionale presenta una funzione di cerniera tra tre grandi regioni, con grandi infrastrutture di collegamento quali l'autostrada, la strada ad elevata percorrenza Formia-Cassino-Sora, la ferrovia Roma-Napoli e la linea ad alta velocità. Il territorio produttivo si divide in tre grandi aree: la Valle dei Santi, l'area del Cassinate e la Val di Comino. In questa area, suddivisa in 34 Comuni, sono presenti l'area industriale del COSILAM, l'Università di Cassino e del Lazio meridionale, il consorzio di riciclaggio delle Cinque Città e tre importanti distretti industriali quali il Distretto Automotive di Piedimonte S.G. (tra i più importanti insediamenti produttivi della regione Lazio), il Distretto della Carta e il Distretto del Marmo e del Lapideo Monti Ausoni di specifico interesse dell'APEA ALAMER.

Il Distretto del Marmo e del Lapideo Monti Ausoni è specializzato nell'estrazione, taglio e lavorazione di materiali lapidei, prodotti con una forte vocazione all'esportazione. Le cave di estrazione di tale distretto si trovano in un'area territoriale ben delimitata all'interno del Distretto Industriale 'Area del Marmo' dei Monti Ausoni, Frosinone, Italia (DGR 11/4/03 n. 311 – LR 19/11/01 n. 36) limitatamente ai comuni di Ausonia, Coreno Ausonio, Castelforte e SS. Cosma e Damiano.

Il giacimento marmifero, composto esclusivamente da calcare miocenico, copre un'area di circa 20 km². Il volume complessivo del giacimento può essere approssimativamente stimato in circa 300 milioni di metri cubi. La superficie attualmente interessata alle attività estrattive corrisponde a circa il 30% del totale, con una produzione annua valutata in 350.000 tonnellate di prodotto che viene inviato alla fase successiva di lavorazione. Le attività estrattive e di lavorazione producono inoltre una quantità elevata di materiale di scarto che viene stimato in circa 900.000 tonnellate/anno.

Il giacimento marmifero del Coreno è composto esclusivamente da calcare miocenico. Si tratta di rocce organogene, originatesi per la deposizione in ambienti sedimentari delle parti inorganiche di animali o vegetali che nel loro ciclo di vita utilizzavano il carbonato di calcio per la costruzione di una corazza protettiva e di sostegno. Il prodotto è di elevata qualità riconosciuta a livello internazionale e quindi con una forte vocazione all'esportazione. In figura 2 è riportato un esempio di Marmo Coreno Perlato con conchiglie e molluschi fossili pietrificati. Il giacimento è disposto lungo la direzione NW-SE in concordanza con i principali allineamenti appenninici; orograficamente appartiene ai Monti Aurunci e rappresenta il settore più orientale di essi. Il bacino minerario del Perlato, relativamente al solo territorio del Comune di Coreno Ausonio, ha una estensione di circa 6 milioni di m² dove la superficie attualmente soggetta ad attività estrattiva è pari a circa il 50% del totale, incluse le aree di stoccaggio dei materiali di risulta. Le aree attualmente destinate ad attività estrattiva ricadono su due dei tre blocchi strutturali in cui può essere suddivisa la collina antistante il centro abitato di Coreno Ausonio.



Figura 2 – Marmo Coreno Perlato con conchiglie e molluschi fossili pietrificati.

I siti estrattivi in attività attualmente sono circa 25 e molti altri sono quieti da diversi anni; essi sono prevalentemente del tipo a mezza costa, a cielo aperto e occupano il versante sud-occidentale della dorsale, lungo la giacitura a franapoggio. Tutti hanno assunto una conformazione a gradoni, tipologia organizzativa che permette l'impiego dei mezzi meccanici in ogni situazione. Parte delle cave oggi in attività effettua l'estrazione utilizzando micce detonanti che hanno la funzione di aprire le 'bancate' per consentire ai bracci meccanici di ultimare l'opera di recupero; negli ultimi anni, però, il problema connesso allo stoccaggio dei materiali di risulta e la migliore razionalizzazione del lavoro in cava hanno orientato alcuni imprenditori verso l'uso di fili diamantati. La collocazione sul mercato del materiale estratto è subordinata alla tipologia, alla forma, al livello produttivo di provenienza e alla preventiva lavorazione in cava.

3. Descrizione dell'APEA ALAMER

Lo studio di fattibilità dell'APEA ALAMER è stato realizzato dal PaLMer, dall'Università degli studi di Cassino e del Lazio meridionale (Dipartimento di Ingegneria Civile e Meccanica) e dal COSILAM, in collaborazione con una serie di aziende rappresentative del distretto del Marmo di Coreno. Tale

studio è stato finanziato mediante l'avviso pubblico 'sostegno alla qualificazione delle APEA; Sviluppo delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA) nel Lazio', DGR n. 349 del 14/07/2015, DGR n. 654 del 17/10/2017 e DGR n. 309 del 19/06/1975.

L'APEA ALAMER ha l'intento di formare una 'comunità produttiva' che realizzi il primo sistema di green economy del Lazio meridionale nell'area industriale del marmo di Coreno. ALAMER è rivolta alle imprese del settore del marmo di Coreno e dei settori ad esso collegati quali l'ambito edilizio, gli ambiti industriali che possono utilizzare gli scarti del settore del marmo e la logistica. Tali imprese sono dislocate sul territorio in forma diffusa.

Nel presente studio di fattibilità sono state considerate sette imprese potenzialmente interessate al progetto ALAMER:

1. G.P.R. MARMI S.R.L. (Azienda di estrazione del marmo Perlato Coreno);
2. Centro Italia Marmi (Azienda di estrazione e lavorazione del marmo Perlato Coreno);
3. Margraf SpA (Azienda di lavorazione del marmo Perlato Coreno);
4. RAGOZZINO MARMI S.A.S. (Azienda di lavorazione del marmo);
5. A&G COSTRUZIONI S.R.L.S. (azienda del settore edilizio);
6. Massaro Costruzioni (azienda del settore edilizio);
7. Domus Commerciale S.R.L. (azienda del settore edilizio).

Hanno inoltre aderito al progetto di APEA ALAMER:

8. Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale;
9. COSILAM (Consorzio per lo sviluppo industriale del Lazio Meridionale);
10. Il Pa.L.Mer. (Parco scientifico e tecnologico del Lazio Meridionale).

Il COSILAM ha assunto la funzione di Soggetto Gestore, sia per la presenza in esso dei Comuni del territorio interessati e di molte aziende del Distretto del Marmo Coreno, sia per la sua funzione naturale di Consorzio Industriale deputato al coordinamento ed all'organizzazione di servizi alle imprese.

4. Situazioni di criticità e rischio ambientale

Le attività fondamentali svolte nel Distretto del Marmo e del Lapideo Monti Ausoni riguardano l'estrazione di blocchi di marmo, la connessa trasformazione in lastre di marmo e manufatti, nonché la frantumazione dei materiali di scarto.

In figura 3 è riportato, a titolo di esempio, uno schema relativo al ciclo di vita del prodotto, dall'estrazione in cava alla commercializzazione.

Gli aspetti ambientali significativi connessi all'attività di estrazione e lavorazione del marmo riguardano:

- le modifiche del suolo e del sottosuolo (determinate dell'attività estrattiva);
- i consumi idrici connessi all'attività estrattiva e al successivo processo di lavorazione (*i.e.* segagione dei blocchi e frantumazione degli scarti);
- il rilascio di scarichi idrici imputabili all'attività di estrazione e di lavorazione del marmo;
- le emissioni in atmosfera connesse alla produzione di polveri derivanti dall'attività della cava e dei frantoi, dai gas di scarico generati dalla movimentazione degli automezzi e dalle polveri da esplosivo;
- i consumi energetici legati alle attività di estrazione e di trasformazione;
- la generazione del rumore proveniente dall'attività di escavazione, frantumazione e segagione;
- la produzione di rifiuti imputabili ai processi produttivi (*i.e.* oli di motori, rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, sterili e altri residui di lavaggio e pulizia della pietra, rifiuti organici contenenti sostanze pericolose, scarti di oli di minerali per motori).

Un efficace strumento per il miglioramento e la gestione delle problematiche ambientali è rappresentato dai Sistemi di Gestione Ambientale (SGA). Tali sistemi possono essere utilizzati da tutte le organizzazioni per analizzare e migliorare le prestazioni ambientali connesse alle proprie attività produttive e ai servizi. Spesso la gestione degli aspetti e degli impatti ambientali, finalizzata a ridurre e prevenire l'inquinamento, viene percepita dalle imprese come un costo e solo raramente tale attività viene considerata come un'opportunità. I benefici che possono derivare consistono invece sia nella riduzione dei costi ambientali, derivanti da attività quali lo smaltimento dei rifiuti, la manutenzione degli impianti di depurazione acque e l'abbattimento dei

fumi, la bonifica e il ripristino di siti, che nell'aumento dei ricavi (es. riutilizzo degli scarti) e nella creazione di un'immagine 'verde' dell'impresa che contribuisce a migliorare i rapporti con le comunità locali e le PA e ad aumentare il livello competitivo (sono infatti sempre di più i mercati che riconoscono un valore alle certificazioni/registrazioni ambientali).

Nell'ambito di tale contesto, il presente progetto ALAMER intende avviare un percorso di sostenibilità ambientale per le imprese al fine di rafforzarne la loro capacità competitiva secondo le nuove opportunità offerte dalla green economy. In particolare gli obiettivi dell'APEA saranno volti a ridurre l'impatto ambientale complessivo dell'intera filiera e pertanto a promuovere:

- la riduzione degli impatti sul territorio e sulle rispettive risorse;
- la riduzione del consumo di energia e l'efficientamento energetico delle movimentazioni (anche tramite l'uso di biocombustibili);
- la riduzione delle sostanze tossiche o inquinanti rilasciate nell'ambiente;
- la riduzione dell'uso di sostanze pericolose nei materiali e nei prodotti finiti;
- il recupero dei materiali di scarto e lo scambio di materie prime-seconde;
- la sicurezza e assenza di rischio nei confronti della salute negli ambienti di vita;
- la sicurezza dei lavoratori e della popolazione che insiste sul territorio;
- l'etichettatura di prodotti commerciali in pietra naturale (con impatto ambientale limitato);
- la ricerca e la progettazione di nuovi prodotti eco efficienti;
- la ricerca e la progettazione di nuovi processi e tecnologie di lavorazione eco efficienti;

- la riduzione delle percentuali di polveri aerodisperse sia localmente che nelle movimentazioni.

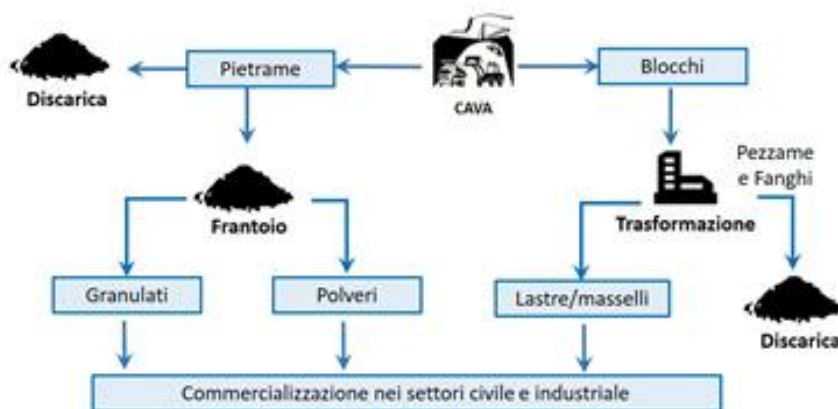


Figura 3 – Ciclo di vita.

L'analisi delle criticità evidenziate tra le aziende aderenti ad ALAMER ha messo in evidenza un'elevata produzione di materiale di scarto che rende necessario da un lato lo sviluppo di procedure di recupero e trasformazione degli stessi, dall'altro la riduzione della quantità di materiale da inviare a discarica. In tal modo sarà possibile ottenere prodotti adeguati alle richieste del mercato con conseguenti ritorni economici, ambientali e sociali.

In tabella 1 viene riportata un'analisi quantitativa della produzione di materiale di scarto delle aziende aderenti all'APEA ALAMER. In particolare sono riportate le tre principali categorie di materiale di scarto derivanti dall'attività primaria delle varie aziende e nello specifico il pietrame prodotto principalmente nell'attività estrattiva per un totale di 120.000 t/anno, il pezzame proveniente dall'attività di lavorazione del marmo e dalle ristrutturazioni dell'attività edilizia per un totale di circa 900 t/anno e i fanghi derivanti dalle attività di taglio pari a circa 3.000 t/anno. Nasce pertanto l'esigenza di recuperare il materiale di scarto (pietrame, pezzame e fanghi) mediante una serie di interventi basati sulla simbiosi industriale e sullo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative per la realizzazione di prodotti eco-compatibili.

Tabella 1 – La produzione dei materiali di scarto che può essere ceduta dalle Aziende APEA ALAMER.

Attività	Attività di estrazione	Attività di trasformazione	
		Pezzame (scarti di marmo) [t/anno]	Fanghi [t/anno]
Scarti	Pietrame [t/anno]		
Margraf	---	540	1862
Ragozzino	---	270	8
GPR	40.000	---	52
Centro Italia Marmi	80.000	2	125
A&G Costruzioni	---	15	-
Massaro Costruzioni	---	25	-
Domus Commerciale	---	25	-
TOTALE	120.000	877	2.889

5. Caratteristiche prestazionali da raggiungere: obiettivi, traguardi e indicatori

L'analisi effettuata in precedenza ha messo in evidenza le criticità e le opportunità dell'area del distretto del marmo di Coreno. A partire da queste informazioni sono stati definiti gli obiettivi da raggiungere per lo studio di fattibilità descritti nella tabella 2. La prima colonna mette in evidenza gli obiettivi, in termini di sostenibilità da ottenere, la seconda i traguardi da raggiungere, in termini di realizzazione di interventi e servizi, e infine nell'ultima colonna gli indicatori attraverso cui si intende effettuare il monitoraggio delle prestazioni. Le imprese costituenti intendono riposizionare le loro produzioni secondo il paradigma dello sviluppo sostenibile, per ridurre le incidenze negative sull'ambiente delle produzioni stesse e conseguire nel contempo un uso più efficace e responsabile delle risorse naturali ed energetiche. La costituzione in APEA delle aziende aderenti al progetto consentirà di inglobare un'intera filiera che va dall'estrazione, alla produzione e all'utilizzo dei prodotti del marmo eco-compatibili. ALAMER produrrà, oltre ad un miglioramento delle

performance ambientali, un miglioramento della competitività delle imprese aderenti all'APEA e un probabile incremento dei posti di lavoro. Per l'ambiente ci sarà un grande vantaggio in termini riduzione degli scarti e dei reflui, dei consumi di risorse materiali ed energetiche e delle emissioni inquinanti aerodisperse. Per il territorio l'innovazione prodotta da questo processo fungerà da stimolo per il coinvolgimento di altre imprese che seguiranno i paradigmi della sostenibilità ambientale e della competitività economica.

La costituzione del Programma APEA permetterà a quest'area territoriale di mantenere le caratteristiche di eccellenza dei suoi fattori ambientali attraendo, di conseguenza, capitali ed investimenti nell'economia verde. La valutazione delle ricadute economiche, ambientali e sociali sarà valutata mediante indici di prestazione che sono parte del sistema di gestione integrata (sicurezza-ambiente-energia), sviluppato a partire dalle specifiche esigenze del distretto.

Tabella 2a – Proposta di Sviluppo dell'APEA.

Obiettivi	Ricadute attese sull'APEA (traguardi)	Indicatore
Simbiosi e sviluppo industriale e tecnologico sostenibile.	Attivare una simbiosi industriale e uno sviluppo industriale e tecnologico sostenibile attraverso la realizzazione di sistemi produttivi efficienti e nuovi prodotti ecocompatibili per il recupero, riciclo e riuso delle risorse degli scarti.	IS1 – Percentuale di scarti riciclati su quelli totali prodotti nell'APEA. IS2 – Percentuali di scarti scambiati su quelli totali prodotti nelle singole imprese. APEA IS4 – Percentuale di reflui riciclati su quelli totali prodotti nell'APEA. IS3 – Creazione di valore degli scarti/reflui riutilizzati.
Contenimento del consumo dell'energia e il suo utilizzo efficace.	Ridurre il consumo delle risorse energetiche (efficientamento energetico) e incrementare la sostituzione delle fonti energetiche fossili con fonti energetiche rinnovabili, specie per la movimentazione.	IE1 – Percentuali di risparmio di energia su quelli totali consumati nell'APEA. IE2 – Percentuali di utilizzo di fonti di energia rinnovabile su quelli totali consumati nell'APEA.

Tabella 2b – Proposta di Sviluppo dell’APEA.

Obiettivi	Ricadute attese sull’APEA (traguardi)	Indicatore
Riciclo ed economia circolare.	Sviluppare reti per la gestione, la ricerca e lo sviluppo dell’APEA per consentire il riciclo, l’economia circolare, nonché l’aggregazione d’imprese e di beneficiare delle economie di scala e degli altri vantaggi associati al percorso APEA: a) ottimizzando i processi produttivi delle single imprese; b) progettando nuovi prodotti eco-compatibili; c) focalizzando i processi ‘Core’ e l’esternalizzazione alla gestione APEA dei processi ‘No Core’ per garantire a tutti i componenti il recupero di competitività oltre a risparmi economici notevoli.	IC1 – Numero di progetti di Processi Innovativi Eco-compatibili. IC2 – Numero di progetti di Prodotti Innovativi Eco-compatibili. IC3 – Numero di aziende connesse in rete. IC4 – Tonnellate di scarti e prodotti riciclati collocate in rete. IC4 – Numero di nuovi addetti dedicati all’APEA.
Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua e del terreno.	Ridurre l’inquinamento, le emissioni e i rifiuti Ridurre il consumo di territorio, migliorare la sicurezza sul lavoro.	IAS1 – Rapporto tra tonnellate di prodotto in uscita e tonnellate di marmo estratto nell’APEA. IAS2 – Numero di infortuni sul lavoro.

6. Individuazione del fabbisogno infrastrutturale (primario e tecnologico) di servizi *no core* e programma degli interventi

Riguardo gli obiettivi di sostenibilità, è stato definito il fabbisogno infrastrutturale e di servizi oggetto del presente studio di fattibilità. In riferimento al primo obiettivo: *‘Simbiosi e sviluppo industriale e tecnologico sostenibile’*, sono stati individuati tre investimenti infrastrutturali. In particolare, la comunità ALAMER intende realizzare:

- un impianto di frantumazione per la produzione di granulati e polveri di

carbonato di calcio, andando a potenziare e diversificare la produzione degli impianti esistenti;

- impianti per la produzione di prodotti in pietra composita (marmo-cemento o marmo-resina, a struttura monolitica o a struttura sandwich);
- un impianto di recupero fanghi alimentato con fonti rinnovabili.

In riferimento al secondo obiettivo: *'Contenimento del consumo dell'energia e il suo utilizzo efficace'*, sono stati individuati una serie di interventi di efficientamento energetico delle strutture e degli impianti di produzione e lavorazione del marmo, coniugando il tutto con l'avvio di una filiera distributiva di GNL o BIOGNL, combustibile/comburente economico a bassissimo impatto ambientale.

In riferimento al terzo obiettivo: *'Riciclo ed economia circolare'*, sono stati individuati una serie di interventi da realizzare ed in particolare la realizzazione di:

- una piattaforma SW per la gestione integrata di sicurezza, ambiente ed energia;
- una rete ICT per il potenziamento e collocamento degli scambi e l'integrazione in una rete informatica di comunicazione tra le imprese APEA.

In riferimento al quarto obiettivo: *'Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del terreno'*, sono stati individuati quegli interventi volti a favorire lo sviluppo di soluzioni tecnologiche e prodotti innovativi eco-compatibili tramite il potenziamento dei Laboratori di ricerca e sviluppo, già presenti presso l'Università di Cassino e del Lazio meridionale, per la caratterizzazione dei nuovi prodotti e la loro prototipazione.

Il fabbisogno iniziale di infrastrutture e servizi prevede per le imprese aderenti all'APEA un investimento stimato in circa 6 milioni di euro, con una capacità di attrarre capitale in prevalenza, per almeno il 60%, privato. Il processo di conversione del distretto in APEA porterà delle ricadute (economiche, ambientali, sociali) positive sull'intero sistema produttivo interessato e sui territori coinvolti del distretto del Marmo di Coreno.

7. Analisi delle sinergie produttive da attivare (simbiosi – scambi di energia, reflui, sottoprodotti, servizi e capacità)

In relazione alle caratteristiche delle aziende e alle criticità emerse è stato possibile individuare le sinergie attivabili nella comunità ALAMER. Infatti, la costituzione in APEA delle aziende aderenti al progetto con i relativi investimenti consentirà di attivare una serie di sinergie industriali. In figura 4 si riporta il collegamento funzionale tra le imprese aderenti all'APEA; la figura evidenzia i flussi di materia, servizi e capacità previsti tra i soggetti aderenti. Come si evidenzia dalla figura 4, le aziende aderenti ad ALAMER intendono attuare una serie di sinergie basate principalmente sullo scambio di sottoprodotti, reflui, servizi e capacità. In particolare le aziende di estrazione e lavorazione del marmo (Margraf, Ragozzino, Centro Italia Marmi) cedono i sottoprodotti derivanti dalle lavorazioni primarie come il pietrame e il pezzame all'azienda GPR, la quale mediante un impianto di frantumazione produce granulati e polveri di carbonato di calcio destinate alla produzione di prodotti eco-compatibili che possono essere ceduti alle aziende del settore delle costruzioni civili e industriali (A&G COSTRUZIONI; Domus Commerciale; Massaro Costruzioni). Le stesse aziende di costruzioni possono cedere all'azienda GPR scarti di marmo derivanti dalle demolizioni o ristrutturazione dei fabbricati civili e industriali e destinati alla frantumazione per la produzione di granulati e polveri. I fanghi derivanti dalle lavorazioni della pietra naturale e prodotti dalle aziende (Margraf, Ragozzino, Centro Italia Marmi) potrebbero essere trattati da un impianto consortile di essiccazione fanghi gestito dal COSILAM. Inoltre, l'azienda Margraf può cedere una parte dell'energia elettrica prodotta dal proprio impianto all'azienda Ragozzino. Margraf può fornire all'azienda Ragozzino le acque necessarie per le lavorazioni del marmo, le stesse possono essere trattate e decantate dall'impianto in dotazione alla Margraf e inviate nuovamente a Ragozzino.

L'Università di Cassino e del Lazio meridionale, oltre allo scambio di buone pratiche, può cedere capacità, attività di ricerca e prove di laboratorio. Il COSILAM, nella qualità di ente gestore, si occuperà del monitoraggio e gestione dati e di altri servizi di rete. Inoltre, tutti i prodotti realizzati in APEA, possono essere commercializzati presso altre aziende utilizzatrici presenti sul territorio, come WEBER, Saxagres, ecc.

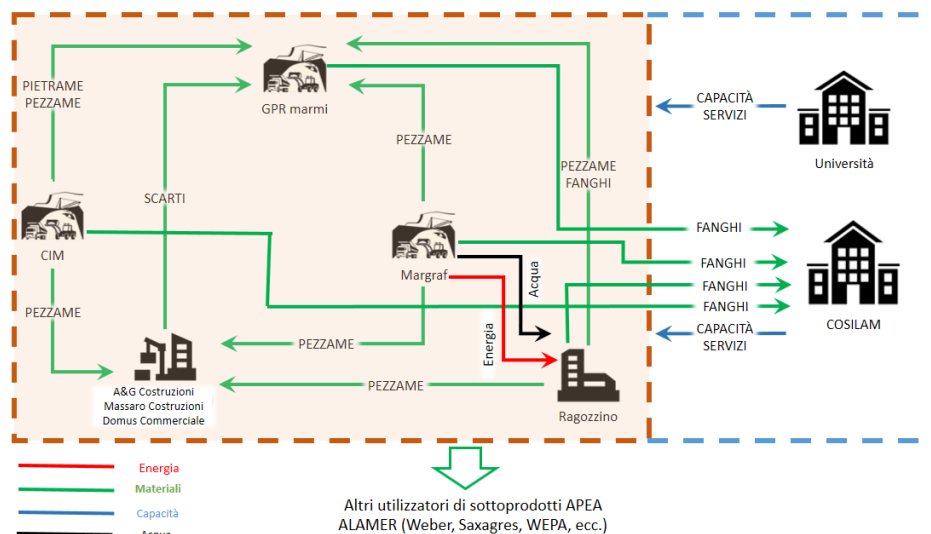


Figura 4 – Collegamento funzionale dell'APEA nel breve periodo.

Nel medio-lungo periodo si prevede uno sviluppo dell'APEA ALAMER con l'ingresso di aziende del settore energetico, della logistica, cartiere, aziende per la produzione di materiali compositi ecoinnovativi, ecc. In questo modo lo scenario previsto è riassunto in figura 5 dove sono riportati i possibili collegamenti funzionali attivabili.

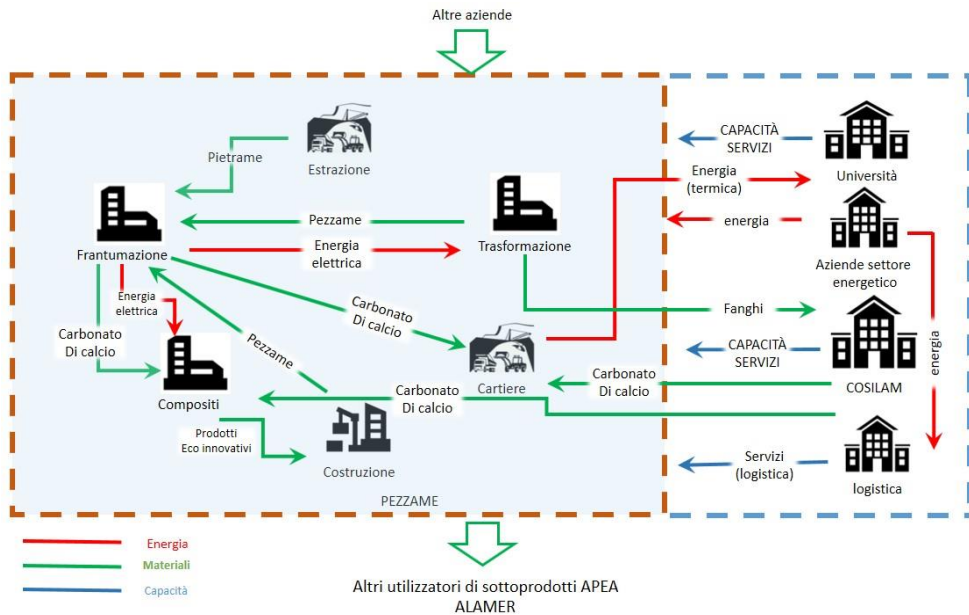


Figura 5 – Collegamento funzionale dell’APEA nel medio-lungo periodo.

8. Conclusioni

La realizzazione dell’APEA, oggetto del presente studio, potrà apportare, a livello territoriale, una serie di benefici di tipo economico-sociale.

Gli interventi ipotizzati andranno in primis ad impattare sulla filiera del settore del marmo che attualmente inizia nelle cave, dove si estrae il blocco di Perlato Coreno e che trova utilizzi nel settore civile e industriale (e.g. pavimentazioni, rivestimenti, arredi) e nel settore trasporti (e.g. grossi massi, brecciamme, cordoli, ecc.). In tal senso, al fine di indirizzare le priorità del piano di sviluppo APEA, sono già state rilevate una serie di criticità del territorio:

- gestione dei rifiuti che non asseconda il potenziale simbiotico delle aree produttive e del reale potenziale di raccolta, selezione e riutilizzo di sottoprodotti;
- carenza di infrastrutture di rete, soprattutto a favore della sostenibilità ambientale;

- assenza di una strategia collettiva rivolta alla riduzione dei consumi energetici;
 - elevato inquinamento ambientale soprattutto nelle aree urbane e sub-urbane limitrofe alle zone industriali. In particolare le aree di Cassino e di Piedimonte S.G. risultano avere livelli record per quanto riguarda la qualità dell'aria in termini di PM10, PM 2.5 e di nano polveri aerodisperse.
- Pertanto la nuova 'Comunità ALAMER' si proporrà in primis di perseguire i seguenti obiettivi generali:
- la simbiosi e lo sviluppo industriale e tecnologico sostenibile attraverso la realizzazione di costruzioni e di sistemi produttivi ecocompatibili;
 - il riciclo e l'economia circolare;
 - il contenimento del consumo dell'energia e il suo utilizzo efficace;
 - la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del terreno.

Bibliografia

1. P. Giorgieri, F. Alberti (2013), *A good city form. Disegnare la città eco-compatibile*, Opere n° 34, Anno XI, Marzo 2013.
2. Lowe E. A. (2001) *Eco-Industrial Park Handbook for Asian Developing countries, report of Asian Development Bank*. Eilering Janet A.M., Vermeulen Walter J.V. (2004) *Eco-industrial parks: toward industrial symbiosis and utility sharing in practice, Progress*, Industrial Ecology, Vol. 1, pp. 1-3.
3. Froch R.A., Gallopoulos N.E. (1989) "Strategies for manufacturing" *Scientific American* 261:3, pp 144-152
4. Tibbs, H. (1992) *Industrial Ecology: An environmental Agenda for Industry* Whole Hearth Review, Winter, 1992 pp. 4-19.
5. FEEM (Fondazione Enrico Mattei) (1997) *ExternE National implementation*. Italy, Bruxelles, European Commission, Final report to European Commission, Contract JOS3-CT95-0010.
6. Eilering Janet A.M., Vermeulen Walter J.V. (2004), *Eco-industrial parks: toward industrial symbiosis and utility sharing in practice, Progress in industrial Ecology*, Vol. 1, Nos. 1/2/3, 2004.
7. Regione Emilia Romagna (2010), *Le aree produttive ecologicamente attrezzate in Italia. Stato dell'arte e prospettive*, Regione Emilia Romagna, Bologna, dicembre 2010.
8. Chertow, M. R., Ashton, W., & Kuppalli, R. (2004). *The industrial symbiosis research symposium at Yale: advancing the study of industry and environment*.
9. Chertow, M. R. (2007). "Uncovering" industrial symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), 11-30. China's path to a green Economy, Xiaoxue Weng, Zhanfeng Dong,

- Qiong Wu and Ying Qin, IIED, 2015.
10. Commissione Europea, (2015) COM, 2015. 614 final. *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle regioni, L'anello mancante – Piano d'azione dell'Unione Europea per l'Economia Circolare*, Bruxelles 2015.
 11. Commissione Europea, (2015b). *Closing the loop – An EU action plan for the Circular Economy*, COM (2015) 614/2, Brussels.
 12. Commissione Europea, (2016). *Buying Green – A handbook on green public procurement*.
 13. Commissione Europea e PricewaterhouseCoopers, (2016b). *Study on “Strategic use of public procurement in promoting green, social and innovation policies”*.
 14. Commissione Europea, (2017) COM, 2017. 572 final. *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle regioni, Appalti pubblici efficaci in Europa e per l'Europa*, Strasburgo 2017.
 15. Geng, Y., Zhang, P., Côté, R. P., & Fujita, T. (2009). *Assessment of the National Eco-Industrial Park Standard for Promoting Industrial Symbiosis in China*. *Journal of Industrial Ecology*, 13(1), 15-26.

La resilienza ambientale e gli impianti di biometano: lotta alle emissioni dei gas climalteranti e recupero energetico

Marcello Vernola

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

1. Premessa

Lo sviluppo della produzione del biometano è oggi strettamente connesso all'evoluzione della domanda di mercato per il gas, in costante aumento, ed è comunque inequivocabilmente influenzato dalle scelte di politica energetica europea e nazionale per il contenimento delle emissioni, lo sviluppo delle energie rinnovabili e la promozione del risparmio energetico previsti dal *'2030 Climate&Energy Framework'*.

La produzione di biometano può contribuire a ridurre in modo significativo le emissioni del settore agricolo (il 14% dei gas climalteranti) e a restituire al terreno sostanza organica.

Si avrebbero così conseguenze notevolmente positive nel comparto agro-alimentare, promuovendo un modello economico fondato sulla sostenibilità e sulla circolarità nell'utilizzo delle risorse.

Gli impianti possono utilizzare biomasse, materie prime e sottoprodotti derivati dalle lavorazioni agricole, forestali e zootecniche individuati inizialmente da decreti del Ministero dello Sviluppo Economico, e recentemente, per delega di legge, dal GSE. In tal caso o l'impianto si inserisce in modo organico nella filiera produttiva, facendo capo ad uno stabilimento zootecnico o agricolo o agroalimentare, recuperando così materie prime e sottoprodotti delle relative lavorazioni (senza quindi costi aggiuntivi di approvvigionamento), o deve approvvigionarsi delle stesse sul mercato ai prezzi correnti, condizionando così la sostenibilità economico finanziaria dell'investimento.

Per non parlare dell'importanza dell'upgrading degli impianti di biogas connessi alle discariche di rifiuti solidi urbani e degli impianti di produzione

di biometano da FORSU: tali impianti risultano indispensabili per attuare i piani regionali di gestione dei rifiuti.

In tal caso, se la frazione organica del rifiuto solido urbano (FORSU) proviene dalla raccolta porta a porta, si considera una tariffa di conferimento all'impianto. Anche lo strutturante necessario alla fase aerobica di compostaggio può provenire da raccolta rifiuti (sfalci, pulizia parchi, ecc.). Un impianto che tratta FORSU e altri rifiuti con codice CER organici è eventualmente dotato di una sezione di pretrattamento per eliminare gli indesiderati (plastica, packaging, carta ecc.) e il sovrullo, eventualmente presenti ed omogeneizzare il substrato in alimentazione. Inoltre lo stabilimento si completa con un impianto di compostaggio del digestato prodotto che, mediante processo aerobico di ossidazione, consente l'umidificazione del substrato.

L'Unione Europea, partendo dalla Direttiva 2009/28/CE sull'uso delle energie rinnovabili e dalla Direttiva 2009/28, ha introdotto regole e parametri di riferimento per governare la produzione di energia da biomassa, normative che sono state recepite nella legislazione dei diversi Paesi europei, in primis il Regolamento CE n. 1774 del 3 ottobre 2002 del Parlamento europeo e del Consiglio in cui si stabiliscono le norme sanitarie relative ai prodotti derivati di origine animale non destinati al consumo umano, ed inoltre il Regolamento CE n. 208 della Commissione del 7 febbraio 2006 che modifica gli allegati VI e VIII del Regolamento CE n. 1774/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio che tratta delle norme di trasformazione della biomassa relative agli impianti di produzione di biogas e di compostaggio e i requisiti che possono essere applicati allo stallatico (e al digestato).

Ai sensi del Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 2 marzo 2018¹, art. 1 «*si intende per biometano il combustibile ottenuto da biogas che,*

¹ Il Governo italiano ha notificato alla Commissione Europea in data 17 novembre 2021 il testo del nuovo 'Decreto Biometano 3' predisposto dal MITE che sostituirà il DM 2 marzo 2018, il nuovo DM è finalizzato a coordinare, i nuovi sistemi di incentivazione con i contributi del PNRR per la realizzazione di nuovi impianti e la riconversione degli impianti agricoli di biogas con i contributi per la realizzazione di interventi di agricoltura circolare. Vengono definiti criteri e modalità per effettuare procedure competitive per la concessione di un contributo a fondo perduto sulle spese ammissibili connesse all'investimento per l'efficientamento, per la riconversione parziale o totale di impianti esistenti a biogas, per nuovi impianti di produzione di biometano e la valorizzazione e la corretta gestione ambientale del digestato e dei reflui zootecnici e per l'acquisto di trattori agricoli alimentati esclusivamente a metano. Vengono definite altresì le condizioni di cumulabilità con gli incentivi tariffari.

a seguito di opportuni trattamenti chimico-fisici, anche svolti, a seguito del convogliamento o del trasporto del biogas, in luogo diverso da quello di produzione, soddisfa le caratteristiche fissate dall’Autorità di regolazione per energia, reti e ambiente con i provvedimenti di attuazione dell’articolo 20, comma 2, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, ed è quindi idoneo alla successiva fase di compressione per l’immissione nella rete del gas naturale, e per i successivi utilizzi, fermo restando quanto disposto dall’articolo 3, comma 1. Il biometano include anche il combustibile prodotto tramite processi di metanazione dell’idrogeno ottenuto da fonti rinnovabili e della CO₂ presente nel biogas destinato alla produzione di biometano o prodotta da processi biologici e fermentativi, purché rispetti le predette caratteristiche. Secondo la definizione del GSE “Il biometano è il combustibile ottenuto dalla purificazione del biogas che, a seguito di opportuni trattamenti chimico-fisici (purificazione o upgrading), anche svolti in luogo diverso da quello di produzione, è idoneo alla successiva fase di compressione per l’immissione nella rete del gas naturale”.

In tale definizione si comprende anche il combustibile prodotto tramite processi di conversione in metano dell’idrogeno ottenuto da fonti rinnovabili e della CO₂ presente nel biogas destinato alla produzione di biometano o prodotta da processi biologici e fermentativi».

Il biometano viene definito come avanzato se ottenuto a partire dalle materie elencate nella parte A dell’allegato 3 del DM del 10 ottobre 2014 e s.m.i.

Gli incentivi al settore furono disciplinati inizialmente con il DM dello Sviluppo Economico del 6 luglio 2012.

Con il decreto ministeriale del 7 aprile 2006 furono adottati i «Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell’utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, di cui all’articolo 38 del d.lgs. n. 152 del 11 maggio 1999» e si parla del digestato e delle fasi finali della produzione di biogas, come si può utilizzare il digestato come fertilizzante secondo la normativa P.U.A (Piano di utilizzazione agronomica) europea.

Il d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 stabilisce invece quali possono essere le fonti di produzione di energia e le divide in fonti rinnovabili non fossili e definisce le biomasse come la sezione biodegradabile dei residui di agricoltura, allevamento e rifiuti solidi urbani ed industriali. Definisce gli impianti

che possono essere alimentati da biomassa (e vi include ovviamente gli impianti a biogas) e quindi fonte rinnovabile programmabile, separandoli da quelli a fonte rinnovabile non programmabile.

Il Testo Unico Ambientale (d.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006) specifica che l'impianto alimentato a biomassa viene definito in base all'origine della biomassa introdotta e afferisce all'ambito legislativo di riferimento. Esclude, inoltre, una parte dei rifiuti che, pur essendo eleggibili per la produzione di biomassa, non possono essere utilizzati. Il TUA Sancisce la soglia entro la quale gli impianti a biomassa possono essere considerati totalmente non inquinanti (3 MW) ed afferma che gli impianti possono essere installati nei contesti rurali. Aggiunte e correzioni a questo decreto legislativo sono contenute nel d.lgs. del 16 aprile 2008.

Nelle previsioni del PNRR, del PNIEC e della Strategia Italiana di Lungo Termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra rientrano la promozione degli impianti di biometano: essi potranno essere utilizzati al fine di ridurre le emissioni e contrastare l'inquinamento del suolo, del sottosuolo e dei corpi idrici.

La programmazione dello sviluppo economico del territorio italiano deve puntare sempre più su modelli incentrati sulla cooperazione territoriale e sperimentati nel tempo come ecocompatibili con il contesto geomorfologico, idromorfologico, paesaggistico ed ambientale in senso ampio, nonché sullo sviluppo integrato delle filiere.

Le emissioni dei gas climalteranti rappresentano una sfida ambiziosa che la UE si è posta in maniera scientifica negli ultimi dieci anni.

Oggi tale fonte energetica rappresenta una grande opportunità economica per l'imprenditoria privata ma anche per la parte pubblica. I Comuni italiani possono sfruttare l'opportunità di attivare processi virtuosi, innanzitutto attraverso una gestione ottimale del ciclo dei rifiuti, che prevedano la produzione di biometano da FORSU – Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano derivante dalla raccolta differenziata – utilizzabile, ad esempio, per alimentare i mezzi adibiti alla raccolta dei rifiuti e/o al trasporto pubblico locale.

Così come evidenzia lo stesso GSE *«Vi è infatti la possibilità di creare sinergia fra l'esigenza di interventi strutturali previsti dalla normativa vigente per la diffusione di carburanti alternativi a quelli fossili e la presenza di incentivi dedicati specificatamente all'utilizzo del biometano nei trasporti».*

Come evidenzia lo stesso GSE, gli innegabili benefici che derivano dall'utilizzo del biometano sono molteplici:

- a livello ambientale, la riduzione delle emissioni nocive nei trasporti;
- a livello economico, la riduzione dei costi di smaltimento dei rifiuti nonché la loro valorizzazione;
- a livello sociale, le ricadute positive sull'occupazione locale e il sostegno alla produzione industriale nazionale;
- a livello tecnologico, l'ulteriore sviluppo del settore del biogas con gli impianti di raffinazione e di eventuale liquefazione del biometano.

2. Lo sviluppo del biometano nelle previsioni del *green deal* europeo e della legge europea sul clima

Il *Green Deal* è parte integrante della strategia della Commissione per attuare l'Agenda 2030 e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, nonché le altre priorità annunciate negli orientamenti politici della presidenza Von der Leyen. La Comunicazione della Commissione Europea sul *Green Deal* per l'Unione Europea e i suoi cittadini riformula su nuove basi l'impegno della Commissione ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente, ovvero il compito che definisce la nuova generazione UE nell'impegno ad un percorso di crescita sostenibile e inclusivo, mirato a trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse.

Fra i dieci obiettivi principali vi è la garanzia di approvvigionamento di energia pulita, economica e sicura. Quindi la decarbonizzazione del sistema energetico è fondamentale per conseguire gli obiettivi 2030 e 2050 in materia di clima e tutti gli Stati europei sono stati impegnati a presentare il proprio piano nazionale per l'energia e il clima in linea con il Regolamento UE 2018/1999 sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima. L'avvio dei piani è previsto per il 2023. La transizione verso l'energia pulita coinvolgerà i consumatori e andrà a loro beneficio; le fonti rinnovabili avranno un ruolo essenziale. Contestualmente sarà facilitata la decarbonizza-

zione del settore gas, anche migliorando il sostegno allo sviluppo di gas decarbonizzati (come per il biometano) grazie ad una progettazione lungimirante di un mercato competitivo del gas decarbonizzato e a misure per affrontare il problema delle emissioni di metano connesse all'energia. Lo sviluppo della produzione del biometano è connesso altresì alla strategia per una mobilità sostenibile e intelligente che comporta l'obiettivo di realizzare punti di ricarica e rifornimento pubblici nell'ambito dell'infrastruttura per i combustibili alternativi e la promozione della produzione e offerta di combustibili alternativi sostenibili per le diverse modalità di trasporto, oltre che di infrastrutture dedicate.

La Legge europea sul Clima ha aggiornato gli obiettivi strategici puntando a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, lasciando agli stati membri la decisione in merito ai rispettivi mix energetici e di scegliere le tecnologie più appropriate, comprese le tecnologie di transizione come il gas.

3. Le previsioni della strategia energetica nazionale

Il Governo, con decreto interministeriale del novembre 2017 ha varato la Strategia Energetica Nazionale (SEN) per la programmazione e indirizzo del settore, aggiornando così il precedente documento di programmazione del 2013. L'adozione del documento, non prevista da una norma di rango primario, si muoveva nel quadro di obiettivi di politica energetica delineati a livello UE, poi ulteriormente implementati con l'approvazione del *Clean Energy Package* del novembre 2016.

Fra gli obiettivi primari vi è la decarbonizzazione e la sicurezza degli approvvigionamenti, mentre fra le priorità di azione vi è lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili perseguendo, in particolare per il gas, l'azzeramento del gap di costo rispetto ai mercati UE (nel 2016 pari a circa € 2/MWh) diversificando le fonti di approvvigionamento e riducendo le relative importazioni.

Gli obiettivi fissati dalla SEN sono stati in qualche modo superati dagli obiettivi più ambiziosi, contenuti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima per gli anni 2021/2030, di cui la stessa SEN costituiva la base programmatica.

4. Le previsioni del piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC)

Il PNIEC italiano per le energie rinnovabili punta al superamento dell'obiettivo comunitario del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili nel 2030, puntando a promuoverne un ulteriore sviluppo, mirando ad utilizzare strumenti calibrati sulla base dei settori d'uso, delle tipologie di interventi e delle dimensioni degli impianti, con un approccio che mira al contenimento del consumo di suolo e dell'impatto paesaggistico e ambientale. Altrettanto importante per il settore in esame è l'obiettivo di riduzione della dipendenza dalle importazioni mediante l'incremento delle fonti rinnovabili e la diversificazione delle fonti di approvvigionamento con infrastrutture coerenti con lo scenario di decarbonizzazione profonda al 2050. A tal fine il Piano prevede, oltre che l'incremento della diversificazione delle fonti di approvvigionamento, anche l'incremento in rete di quote crescenti dei gas rinnovabili (biometano, metano sintetico e a tendere idrogeno).

Di particolare interesse risulta essere la previsione della istituzione delle Zone Economiche Ambientali all'interno dei territori ricadenti nei parchi nazionali. In tali zone possono essere concesse forme di sostegno alle nuove imprese o a quelle già esistenti che promuovono energie rinnovabili: si pensi in merito alla produzione di biometano da biomasse e da letame prodotto dagli allevamenti di suini, bovini e caprini.

Il Piano prevede altresì l'incentivazione di biometano e biocarburanti avanzati ai fini dell'assolvimento dell'obbligo esistente di miscelazione dei carburanti di origine fossile con biocarburanti, attraverso un sistema di ritiro del biometano prodotto, con rilascio di certificati di immissione in consumo (CIC) per la durata di dieci anni. L'onere di incentivazione è in capo ai soggetti obbligati, come le compagnie petrolifere che immettono in consumo carburanti da fonte fossile. Si prevede che tale sistema arrivi a coprire con biometano la domanda prevista di metano nei trasporti stradali pari a circa 1,1 mld di metri cubi l'anno.

Il Piano prevede altresì l'obbligo di biocarburanti e altre rinnovabili in recepimento della Direttiva RED II pubblicata nel dicembre 2018 mediante

l'adozione di uno specifico decreto legislativo ed appositi decreti interministeriali di aggiornamento dei decreti vigenti di settore: verrà introdotto un contributo decrescente per i biocarburanti di prima generazione mentre per i biocarburanti avanzati si prevede di superare il tetto del 3,5% previsto dalla Direttiva entro il 2030, puntando all'8%. Il biometano avanzato coprirà il 75% dell'obiettivo con un target di 1,1, mld di metri cubi al 2030, grazie all'alta disponibilità di materie prime di origine agricola e zootecnica, riducendo i costi sull'intera filiera, recuperando e fertilizzando aree attualmente incolte. Il Piano prevede espressamente di favorire la realizzazione ed esercizio degli impianti di produzione di biometano, promuovendo gli investimenti in questo campo.

5. Le previsioni della strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra

La Strategia Nazionale di Lungo Termine, adottata dal Governo nel gennaio 2021 su proposta del Ministero dell'Ambiente d'intesa con i Ministeri dello Sviluppo Economico, delle Infrastrutture e delle Politiche Agricole, ha individuato i possibili percorsi per raggiungere entro il 2050 una condizione di neutralità climatica. La Strategia è stata elaborata nell'ambito degli impegni previsti dall'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici. A tal fine la Strategia traccia uno scenario di riferimento che centra gli obiettivi previsti dal PNIEC trascinandolo fino al 2050 le conseguenti tendenze energetico-ambientali virtuose e, partendo dal gap emissivo, individua, fra le leve attivabili, un cambio radicale del mix energetico a favore delle rinnovabili che dovranno essere a loro volta articolate, oltre che sotto forma di elettricità, anche sotto forma di biometano e idrogeno, arrivando, nel complesso, a coprire non meno dell'85/90% dei consumi finali. La Strategia evidenzia che l'idrogeno è infatti miscelabile in rete con il gas/biometano e che l'idrogeno derivato da rinnovabili combinato con CO₂ catturata di origine 'bio' consente la produzione di biometano e carburanti simili ai convenzionali ma ad emissioni nulle di gas serra, favorendo dunque il riutilizzo di infrastrutture e mezzi esistenti. Dal punto di vista infrastrutturale, la progressiva sostituzione del gas con l'idrogeno richiederà un upgrading e una complessa riconfigurazione di rete, ad esempio con porzioni dedicate esclusivamente al trasporto dell'idrogeno

stesso e tratti periferici della distribuzione che potrebbero essere chiusi (perché serviti da sistemi locali), nonché un appropriato accoppiamento dei settori elettrico e gas. Ovviamente, in questa prospettiva, la Strategia evidenzia quanto siano dirimenti gli aspetti di localizzazione / autorizzazione / accettazione degli impianti e delle opere per l'adeguamento delle reti, troppo spesso condizionati, se non bloccati, da incompatibilità con i diversi piani di settore. Infatti, come già evidenziato dal PNIEC, è necessario individuare modalità efficaci per ricomporre / risolvere i potenziali conflitti tra sviluppo delle rinnovabili e 'altri' obiettivi ambientali, quali il consumo di suolo e la tutela del paesaggio: serve una scala gerarchica di priorità ambientali se si vogliono raggiungere i traguardi fissati al 2030 e 2050.

Proprio sul tema della produzione del biometano, gli obiettivi sul fronte energetico possono essere altresì coniugati con quelli individuati dalla Strategia per il settore non energetico, gli assorbimenti e la cattura di CO₂, considerato che per l'agricoltura può essere incorporato un miglioramento, comune relativo, connesso alla gestione degli allevamenti e alle tecniche virtuose innovative per incrementare lo stock di carbonio nei terreni: l'impiego del letame e dei derivati delle lavorazioni agricole per produrre biometano rappresenta un modello virtuoso che sposa i principi fondamentali dell'economia circolare. Marciamo così verso lo sviluppo di una bioeconomia, un sistema socioeconomico che interconnette le attività che utilizzano biorisorse rinnovabili del suolo e del mare per produrre cibo, composti chimici, materiali, fertilizzanti ed energia, e costituisce un elemento fondamentale dell'economia circolare. La Strategia evidenzia che, oltre a basarsi su risorse rinnovabili, la bioeconomia alimenta il 'ciclo biologico' ovvero il recupero e la valorizzazione della materia e dell'energia degli scarti organici dei processi di produzione e consumo; in tale prospettiva potrà giocare un ruolo chiave nella tutela e rigenerazione dei suoli, contribuendo anche all'assorbimento della CO₂ dall'atmosfera. Nello specifico si prevede per gli allevamenti lo stoccaggio delle deiezioni e una quota dell'80/90% avviata ai digestori anaerobici, funzionali alla produzione di biometano. Senza considerare che il digestato, prodotto residuale della lavorazione per la produzione di biometano, utilizzato come fertilizzante / ammendante / concimante ha una migliore capacità di infiltrazione nel terreno e risulta potenzialmente meno emissivo.

Inoltre, fra le principali opzioni di decarbonizzazione per il settore Industria, la Strategia punta sul *fuel switch* verso le bioenergie (biomassa e biometano); infatti vi è la possibilità di decarbonizzare la produzione di calore anche ad alta temperatura senza modificare gli impianti industriali, né aggiungere CSS. Ad esempio nei cementifici lo *switch* verso la biomassa solida non richiede significative modifiche al processo produttivo (l'attuale produzione di clinker si basa principalmente sull'uso di carbone e altri combustibili solidi secondari).

La Strategia evidenzia che per azzerare il residuo emissivo la modifica delle abitudini alimentari rappresenta un'arma a doppio taglio: la stessa riduzione dei capi allevati può avere ricadute significative sulla disponibilità di biometano.

Anche per il settore Trasporti la Strategia prevede la diffusione di biometano liquefatto nella mobilità privata e nel trasporto navale.

6. Le previsioni del piano decennale di sviluppo delle reti di trasporto del gas naturale 2016-2025 di SNAM RETE GAS

Snam Rete Gas nella sua terza edizione del Piano Decennale di Sviluppo della propria rete di trasporto 2016/2025, redatta e trasmessa per obbligo di legge al MISE e all'ARERA, ha previsto significativi investimenti di adeguamento alla luce della progressiva crescita prevista alla media dell'1,9% annuo fino al 2030.

Innegabile il significativo contributo offerto dalla produzione nazionale di biometano alla sicurezza degli approvvigionamenti, e di conseguenza l'alleggerimento del fabbisogno nazionale di stoccaggio.

In uno scenario di evoluzione della domanda di gas per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal '2030 Climate&energy Framework', privilegiando la strategia UE di decarbonizzazione che ottimizzi le infrastrutture, le risorse esistenti e il ruolo del gas nella generazione elettrica attraverso lo sviluppo del biometano, quest'ultimo risulta strategico in quanto fonte rinnovabile programmabile che può essere vettoriata attraverso la rete di trasporto del gas alle centrali termoelettriche a ciclo combinato. Come evidenzia Snam Rete Gas nel suo Piano Decennale. Il suo utilizzo consente infatti che tale tecnolo-

gia, caratterizzata da elevato rendimento, abbia una parte attiva nella progressiva decarbonizzazione del mix di generazione elettrico contribuendo all'ottimizzazione dei costi che il sistema dovrà sostenere per accogliere ed integrare le fonti rinnovabili. Per il biometano si può prevedere un contributo alla domanda di gas naturale fino a 5,8 miliardi di metri cubi al 2025. Tali volumi tengono conto dello sviluppo di una filiera agricolo/industriale per la produzione di biometano sia da matrice agricola che da rifiuti. Snam Rete Gas nel suo Piano Decennale evidenzia che *«...il biometano è una fonte rinnovabile caratterizzata da una maggiore programmabilità rispetto a fotovoltaico ed eolico e che può contribuire ad un utilizzo più efficiente dell'infrastruttura gas e del parco di generazione elettrico a ciclo combinato con risparmio di costo sul sistema della trasmissione elettrica».*

7. Le previsioni del PNRR

Per la Missione *«M2C2.1 incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile Investimento 1.4: Sviluppo biometano»*, il PNRR prevede lo stanziamento di 1,92 miliardi di euro.

Il PNRR ritiene che lo sviluppo del biometano, ottenuto massimizzando il recupero energetico dei residui organici, sia strategico per il potenziamento di un'economia circolare basata sul riutilizzo e sia un elemento rilevante per il raggiungimento dei target di decarbonizzazione europei. Se veicolato nella rete gas, il biometano può contribuire al raggiungimento dei target al 2030 con un risparmio complessivo di gas a effetto serra rispetto al ciclo vita del metano fossile tra l'80 e l'85 per cento.

Si legge nel Piano che *«La linea di investimento si pone l'obiettivo di:*

i) riconvertire e migliorare l'efficienza degli impianti biogas agricoli esistenti verso la produzione totale o parziale di biometano da utilizzare sia nel settore del riscaldamento e raffrescamento industriale e residenziale sia nei settori terziario e dei trasporti;

ii) supportare la realizzazione di nuovi impianti per la produzione di biometano (attraverso un contributo del 40 per cento dell'investimento), sempre con le stesse destinazioni;

iii) promuovere la diffusione di pratiche ecologiche nella fase di produzione del biogas (siti di lavorazione minima del suolo, sistemi innovativi a

basse emissioni per la distribuzione del digestato) per ridurre l'uso di fertilizzanti sintetici e aumentare l'approvvigionamento di materia organica nei suoli, e creare poli consortili per il trattamento centralizzato di digestati ed effluenti con produzione di fertilizzanti di origine organica;

iv) promuovere la sostituzione di veicoli meccanici obsoleti e a bassa efficienza con veicoli alimentati a metano/biometano;

v) migliorare l'efficienza in termini di utilizzo di calore e riduzione delle emissioni di impianti agricoli di piccola scala esistenti per i quali non è possibile accedere alle misure di riconversione».

Il Piano prevede che attraverso questo intervento sarà possibile incrementare la potenza di biometano da riconversione da destinare al *greening* della rete gas pari a circa 2,3-2,5 miliardi di metri cubi.

8. Il ruolo dell'ARERA

L'Autorità è competente ad emanare le direttive per le connessioni degli impianti di biometano alle reti del gas.

Nella relazione 'Quadro Strategico 2019/2021' ARERA evidenzia che a livello europeo nel mercato del gas naturale si osserva un fenomeno di crescente importanza della capacità rispetto alla *commodity*, come per il mercato elettrico. Questo porta al superamento delle logiche di lungo periodo nella contrattazione a termine e impone una particolare attenzione per la valutazione del livello di concorrenza e dell'eventuale necessità di strumenti regolatori specifici. Ulteriore necessità derivata è l'evoluzione dell'attività di monitoraggio dei mercati, rafforzata nell'ambito del Regolamento REMIT, per prevenire l'emergere di posizioni di potere di mercato nei segmenti della flessibilità.

La produzione di biometano, per sua natura programmabile oltre che nel volume di produzione, anche nella sua dislocazione territoriale favorendo un processo di generazione distribuita, sostiene forme di partecipazione attiva della domanda di mercato. L'auto consumatore singolo o nelle forme aggregate previste dal *Clean Energy Package* (comunità energetiche di cittadini e comunità di energia rinnovabile) costituisce un esempio concreto di cliente finale che partecipa ad un servizio articolato tra produzione e consumo nel medesimo sito.

Oggi con il Sistema Informativo Integrato si può fare una attenta analisi dei consumi finalizzata a pianificare una politica di incentivazione a determinate categorie di consumatori per promuovere l'autoproduzione e l'autoconsumo.

ARERA, al fine di sostenere la diversificazione della produzione in favore delle fonti rinnovabili, intende attuare una riforma organica della regolazione del servizio di dispacciamento aperto a tutte le fonti e le tecnologie fino a pervenire al nuovo Testo Integrato del Dispacciamento Elettrico (TIDE). ARERA intende altresì attuare una implementazione delle modalità innovative per l'approvvigionamento dei servizi di dispacciamento, anche tenendo conto dei progetti pilota, e intende revisionare la regolazione relativa a Sistemi Semplici di produzione e Sistemi di distribuzione chiusi tenendo anche conto delle indicazioni in materia di autoconsumo, REC, CEC derivanti dal recepimento del CEP.

Con la recente Deliberazione del 17 marzo 2020 64/2020/R/gas l'ARERA² ha aggiornato le direttive per le connessioni degli impianti di biometano alle reti di gas naturale.

Con la deliberazione del 27/2019/R/gas ARERA ha altresì aggiornato le specifiche di qualità del biometano per l'immissione in rete contenute nell'art. 3.2 dell'Allegato A alla deliberazione 46/2015/R/gas ai sensi dell'art. 20, comma 1 del D. Lgs. 28/11 e s.m.i., sviluppando le misure a garanzia della trasparenza e della non discriminazione all'accesso alle reti, lo svolgimento delle attività inerenti alla connessione da parte del richiedente, la sicurezza ed efficienza tecnica delle reti, le condizioni economiche per la connessione e le tariffe per l'uso della rete.

La delibera disciplinava altresì la misura della quantità e qualità del biometano immesso in rete e le quantità di biometano ammissibili agli incentivi ai sensi dell'art. 8, comma 1 del Decreto Ministeriale del 5 dicembre 2013 che attribuisce tale competenza all'ARERA. Il Decreto Ministeriale del 2 marzo

² ARERA, con sua delibera del 26 aprile 2022 n. 179/2022/R/gas ha disposto l'inserimento dopo il comma 61.4 dell'Allegato A alla deliberazione 64/2020/R/GAS il seguente comma: «61.5 In deroga alle disposizioni di cui al comma 61.4, ai fini della certificazione delle quantità di biometano ammesse all'incentivo, è ammessa la possibilità di carico dei mezzi per il trasporto su strada del biometano in un unico impianto di liquefazione che riceva il biometano prodotto da più impianti di produzione, a condizione che la quantità di biometano ammessa all'incentivo sia univocamente riconducibile alle quote prodotte dai suddetti impianti di produzione, sulla base di specifiche istruzioni operative predisposte e pubblicate dal GSE che consentano di garantire la corretta quantificazione del biometano incentivato».

2018 ha previsto che l'Autorità aggiorni tali misure periodicamente annunciando anche le modalità con le quali, nel caso di trasporto del biometano in stato gassoso e liquido, la rilevazione del dato di misura sia effettuata sia nel punto predisposto per il carico dei mezzi di trasporto, ovvero nel punto più a valle della produzione all'ingresso dell'impianto di consumo, sia subito a valle della raffinazione del biogas, nei casi di biometano immesso in rete con destinazione specifica nei trasporti.

In tale ambito l'ARERA ha approvato le modifiche dei codici di rete trasmesse ai sensi del punto 2 della deliberazione 46/2015/R/Gas dalle imprese di trasporto Società Gasdotti Italia Spa, Snam Rete Gas spa e Società Infrastrutture Trasporto Gas spa rispettivamente con le delibere 626/2015/R/gas, 204/2016/R/gas e 299/2016/R/gas e 806/2016/R/gas.

Con la deliberazione 208/2015/R/gas ARERA ha inoltre approvato le modalità di copertura tariffaria delle incentivazioni del biometano immesso nelle reti di trasporto. Essa avverrà mediante l'utilizzo del 'Fondo per misure e interventi per il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore gas naturale'.

Con la deliberazione 210/2015 l'Autorità aveva disciplinato le prime direttive in tema di processi di mercato relativi all'immissione nelle reti di trasporto o distribuzione.

9. La disciplina italiana sugli incentivi ed il ruolo del GSE

Nel 2006 in Italia è stato introdotto l'obbligo, per i fornitori di benzina e gasolio, di immissione in consumo di una quota minima di biocarburanti (prevedendo anche sanzioni per il mancato rispetto dell'obbligo) al fine di sviluppare la filiera e ridurre le emissioni in atmosfera del settore trasporti. Sulla base delle Direttive comunitarie, entro il 2020 questi dovranno costituire il 10% nelle quote di benzine e gasolio tradizionali. Il monitoraggio e la verifica di tali obblighi sono effettuati dal GSE, che si avvale di un apposito Comitato Tecnico Consultivo Interministeriale, per conto del Ministero dello Sviluppo Economico, grazie alla Piattaforma informatica BIOCAR.

Le relative competenze operative e gestionali erano state inizialmente attribuite al ministero delle Politiche Agricole.

Il quantitativo minimo di biocarburante da immettere obbligatoriamente in consumo in un determinato anno è definito in quota percentuale del quantitativo totale di benzina e gasolio immesso in consumo nello stesso anno solare, calcolata sulla base del contenuto energetico dei citati carburanti.

La Direttiva 2009/28/CE che prevede specifiche modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale è stata recepita all'art. 21 del decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28 e successive modifiche e integrazioni (nel seguito d.lgs. 28/11 e s.m.i.).

In attuazione di tale decreto, con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 5 dicembre 2013 fu disposto per la prima volta l'incentivazione del biometano immesso in rete senza specifica destinazione d'uso e quello utilizzato per la produzione di energia elettrica in impianti di Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR), oltre che con destinazione specifica nei trasporti, successivamente modificato e sostituito con il D.M. 2 marzo 2018, attualmente vigente, che promuove l'utilizzo del biometano nel settore dei trasporti.

Tale Decreto promuove in via esclusiva:

1) *Il biometano immesso nella rete del gas naturale senza destinazione d'uso specifica mediante il rilascio delle Garanzie di Origine. L'articolo 4 del Decreto istituisce presso il GSE il Registro Nazionale delle Garanzie di Origine del Biometano. L'emissione della Garanzia di Origine è ammessa solo per il biometano prodotto a partire dai sottoprodotti definiti nell'Allegato 1, Parte A, del Decreto.*

2) *Il biometano immesso nella rete del gas naturale con destinazione specifica nei trasporti (articolo 5). L'articolo 5 prevede che il GSE rilasci al Produttore di biometano che lo immette nella rete del gas naturale con destinazione al settore dei trasporti, nel territorio italiano, un numero di Certificati di Immissione in Consumo (nel seguito anche CIC) di biocarburanti, conforme a quanto disposto dal decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 ottobre 2014 e successive modifiche e integrazioni.*

3) *Il biometano avanzato immesso nella rete del gas naturale e destinato ai trasporti (articolo 6) Ai sensi dell'articolo 6 il GSE:*

- su richiesta del Produttore ritira il biometano avanzato al prezzo definito dal Decreto;*
- riconosce al Produttore il valore dei corrispondenti CIC con le eventuali maggiorazioni.*

4) *I biocarburanti avanzati diversi dal biometano immessi in consumo nel settore dei trasporti (articolo 7). L'articolo 7 prevede che il GSE riconosca al Produttore di biocarburanti avanzati diversi dal biometano il valore dei corrispondenti CIC. Lo stesso Produttore deve immetterli in consumo nel settore dei trasporti, nel territorio italiano, avvalendosi di un Soggetto Obbligato aderente al meccanismo previsto nello stesso articolo 7.*

5) *La riconversione degli impianti a biogas esistenti (articolo 8). L'articolo 8 prevede l'incentivazione degli impianti a biogas esistenti che, successivamente alla data di entrata in vigore del Decreto, anche con incrementi di capacità produttiva, siano totalmente o parzialmente riconvertiti alla produzione di biometano. Per i dettagli si rimanda al paragrafo 2.5.*

Come previsto dall'art. 6, comma 3 e dall'art. 7, comma 3 del Decreto, la Direzione generale per la sicurezza dell'approvvigionamento e le infrastrutture energetiche (DGSAIE) del MISE, con Decreto direttoriale 26 giugno 2018, ha approvato i modelli di contratti standard, rispettivamente, tra il GSE e i Produttori di biometano avanzato – per il ritiro e il pagamento del biometano avanzato – e tra il GSE e i Soggetti Obbligati – per la cessione e il pagamento dei CIC.

Il D.M. del 10 ottobre 2014, così come recentemente modificato dal D.M. del 30 dicembre 2020, disciplina invece le modalità di attuazione degli obblighi di immissione in consumo dei biocarburanti posti in capo ai soggetti obbligati, operatori economici che immettono in consumo benzina e gasolio e che hanno l'obbligo di immetterne una parte sotto forma di biocarburanti.

La verifica degli obblighi di immissione in consumo è gestita dal GSE che opera nell'attuazione esecutiva delle varie fasi del sistema: acquisizione dei dati relativi all'immissione in consumo di carburanti e biocarburanti, emissione dei CIC, raccolta ed elaborazione dei dati sulle emissioni di CO₂ dei soggetti obbligati e dei fornitori dei soli GPL e metano, ecc.

Il GSE ha pubblicato il 4 marzo 2021 un aggiornamento delle procedure applicative del D.M. del 2 marzo 2018, approvate dal Comitato Tecnico Consultivo sui biocarburanti, in seguito all'emanazione del D.M. del 30 dicembre 2020 per l'incremento delle quote d'obbligo di immissione in consumo. Tra le novità introdotte ci sono alcuni interventi sulla definizione della graduatoria stimata degli impianti per l'incentivazione e del ritiro del biometano.

Il biometano e tutti i biocarburanti devono rispettare quanto previsto dal Decreto del Ministro dell'Ambiente del 23 gennaio 2012 e s.m.i. (l'ultimo è

il D.M. del 14 novembre 2019) sul sistema nazionale di certificazione per biocarburanti e bioliquidi, per quanto concerne la certificazione della sostenibilità.

Per i produttori di biometano immesso in consumo nei trasporti, tramite impianti di distribuzione stradali, autostradali o privati, è previsto il rilascio dei Certificati di Immissione in Consumo (CIC), calcolati secondo le procedure GSE che li rilascia, al fine di monitorare e verificare l'assolvimento dell'obbligo.

Ogni singolo CIC attesta l'immissione in consumo di un quantitativo di biocarburanti pari a 10 Gcal e nel caso di immissione in consumo di biocarburanti avanzati, il singolo certificato attesta l'immissione in consumo di un quantitativo di biocarburanti pari a 5 Gcal.

A valle del pagamento degli oneri di gestione del sistema d'obbligo, ai soggetti obbligati sono rilasciati i CIC spettanti sulla base dei quantitativi di biocarburante sostenibile immesso in consumo.

Per i produttori di biometano avanzato è previsto:

a) il riconoscimento di un valore pari a € 375 per ogni CIC riconosciuto, considerando anche le eventuali maggiorazioni previste nella quantificazione dei titoli spettanti. Tale incentivazione ha durata massima di 10 anni; successivamente si ha diritto al solo rilascio dei CIC (che possono essere venduti ad altri operatori);

b) il ritiro, da parte del GSE, anche per un quantitativo parziale, del biometano avanzato ad un prezzo pari al 95% del prezzo medio mensile registrato sul Mercato a Pronti del gas naturale o, in alternativa, la vendita effettuata autonomamente.

Possono usufruire degli incentivi i nuovi impianti di produzione di biometano che entrano in esercizio entro il 31 dicembre 2022 e quelli esistenti riconvertiti parzialmente o totalmente entro la stessa data, anche con incrementi di potenza.

Per impianti di produzione di biogas oggetto di riconversione a biometano, già incentivati sulla produzione elettrica, il periodo di diritto è pari a quello spettante per impianti nuovi, ed è possibile:

- *mantenere l'incentivo per il residuo periodo di diritto su una quota non superiore al 70% della produzione annua media incentivata calcolata a partire dalla data di esercizio commerciale;*

- *se riconvertiti oltre la data di fine diritto all'incentivo elettrico, ottenere il 70% dei CIC (con ritiro per 10 anni e solo il rilascio dei CIC successivamente, nel caso di biometano avanzato).*

Il produttore può richiedere la qualifica:

- *in esercizio (dopo l'entrata in esercizio dell'impianto); oppure*
- *a progetto (in fase di progettazione o realizzazione dell'impianto, effettuando successivamente una richiesta di qualifica in esercizio).*

Il rilascio della qualifica avviene entro 120 giorni dalla richiesta, al netto dei periodi necessari per integrare le informazioni fornite.

Gli obblighi avanzati dei Soggetti obbligati che aderiscono ai meccanismi di ritiro sono assolti mediante il pagamento degli oneri del ritiro dei CIC avanzati (sia per il biometano che per gli altri biocarburanti avanzati) e degli oneri del ritiro fisico del *biometano*.

Il GSE ha pubblicato altresì l'Allegato A che contiene l'elenco delle materie prime utilizzabili per la produzione di biocarburanti avanzati che consentono di accedere agli incentivi.

Il produttore deve dimostrare l'avvenuto sostenimento dei costi di realizzazione dell'impianto di produzione e, a tal fine, può partecipare al costo di realizzazione sia mediante l'acquisto di alcune parti dell'impianto che vengono conferite ad un soggetto terzo che ha la titolarità dell'impianto, sia mediante la ricezione e contabilizzazione delle fatture emesse nei suoi confronti da parte di un soggetto terzo definito *general contractor* che si occupa della realizzazione dell'impianto pertinente e ne rimane titolare.

10. Il procedimento amministrativo di autorizzazione e le previsioni di riforma del PNRR

Gli impianti in oggetto sono soggetti a PAS – Procedura Abilitativa Semplificata per impianti di capacità produttiva inferiore a 500 mc giorno o ad Autorizzazione Unica di competenza regionale ai sensi dell'art. 12 del d.lgs. 387/2003, art. 8 *bis* del d.lgs. 28/2011 per impianti di maggior capacità produttiva. In alternativa, gli impianti vengono sottoposti a PAUR – Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale ai sensi dell'art. 27 *bis* del d.lgs. 152/2006 in caso di cumulabilità fra AIA e VIA, come nel caso di utilizzo di FORSU.

Ovviamente, trattandosi nel più dei casi di zone agricole, salvo che nel caso di utilizzo di FORSU (nel qual caso vanno privilegiate le zone industriali), gli impianti sono sottoposti a procedura VIA, al fine ad accertare la relativa compatibilità con siti UNESCO, aree boschive, zone RAMSAR, aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del d.lgs. 42/2004 o tutelate ai sensi dell'art. 142 dello stesso Decreto, aree *buffer* di beni culturali, e della legge n. 1497/1939, Aree Protette e Parchi Nazionali e Regionali o interessate da SIC o ZPS, aree perimetrate dal PAI.

Fondamentale risulta essere la connessione alla rete di adduzione gas (es. SNAM) e la relativa distanza ai fini della VIA e anche della sostenibilità finanziaria, nonché la compatibilità del biometano prodotto con il codice di rete della società di trasporto.

In funzione dell'utilizzo delle specifiche materie prime o sottoprodotti prescelti, ed anche alla probabile miscelazione degli stessi, subentrano altre problematiche autorizzative (si pensi all'utilizzo del letame proveniente da allevamenti, o di FORSU piuttosto che di fanghi da depurazione mediante digestione anaerobica). L'ammendante o compost risultante dalla lavorazione dovrà ovviamente essere sottoposto a specifiche analisi e autorizzazione delle Province competenti per lo spandimento sui terreni agricoli o destinato alla commercializzazione.

Si dovrà tener conto altresì dell'impatto odorigeno.

Il PNRR, al fine di agevolare le previsioni di investimenti e raggiungere celermente gli obiettivi strategici, prevede l'impegno governativo a promuovere una riforma del settore per la semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili *onshore* e *offshore*, mediante un nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e la proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno.

Si punta nello specifico alla omogeneizzazione delle procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale e alla semplificazione delle procedure di impatto ambientale, in continuità con quanto previsto dal DL Semplificazioni, nonché alla condivisione a livello regionale di un piano di identificazione e sviluppo di aree adatte a fonti rinnovabili.

Inoltre, è previsto il varo di nuova normativa per la promozione della produzione e del consumo di gas rinnovabile. La riforma intende promuovere, in coordinamento con gli strumenti esistenti per lo sviluppo del biometano nel settore dei trasporti, la produzione e l'utilizzo del biometano anche in altri

settori, e nello specifico amplia la possibilità di riconversione degli impianti esistenti nel settore agricolo.

Il primo significativo intervento di riforma è stato attuato dal d.l. n. 77/2021, convertito in legge n. 108 il 29 luglio 2021, recante ‘Governance del PNRR e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure’. Con l’art. 31 *bis* sono state introdotte misure di semplificazione per gli impianti in oggetto connessi ad attività agricole e di allevamento, nonché delle filiere agroindustriali. In particolare, è stato disposto che i sottoprodotti utilizzati come materie prime per l’alimentazione degli impianti di biogas compresi nell’Allegato 1, tabella 1.A, punti 2 e 3, al Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 23 giugno 2016, utilizzati al fine di produrre biometano attraverso la purificazione del biogas, costituiscono materie prime idonee al riconoscimento della qualifica di biocarburante avanzato ai sensi del Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 2 marzo 2018.

Inoltre le disposizioni dell’art. 12 del d.lgs. n. 387 del 29 dicembre 2002, relative alla semplificazione delle procedure autorizzative per impianti di energie rinnovabili, si applicano anche a tutte le opere infrastrutturali necessarie all’immissione del biometano nella rete esistente di trasporto e di distribuzione del gas naturale, per le quali il provvedimento finale deve prevedere anche l’apposizione del vincolo preordinato all’esproprio dei beni in esso compresi nonché la variazione degli strumenti urbanistici ai sensi del Testo Unico in materia di espropriazione per pubblica utilità.

11. Conclusioni

Si può ritenere che la normativa di settore per le autorizzazioni ambientali, combinata con la necessaria VIA o AIA, alla luce dei complessi condizionamenti dei piani di settore non agevoli il celere raggiungimento degli obiettivi prefissati per lo sviluppo della produzione di biometano, così come per gli altri settori delle energie rinnovabili.

Le previsioni di riforma legislativa contenute nel PNRR lasciano sperare che il percorso di semplificazioni, già avviato con l’omonimo Decreto, venga attuato in tempi celeri, sia per poter spendere le risorse UE, sia perché le stesse facciano da leva finanziaria per l’iniziativa privata.

Presto il Testo Unico Ambientale andrà adeguato in materia a causa della confliggente normativa in materia di autorizzazioni sugli impianti e sulle materie prime e sottoprodotti adottabili.

Non sembra altresì semplice il percorso di accesso agli incentivi e l'esercizio dei relativi controlli per evitare frodi o distorsioni della concorrenza.

Lo stringente percorso di obiettivi imposti dagli accordi europei suggerirebbe l'avvio di una consultazione pubblica con gli *stakeholders* da parte del Ministero per la Transizione Ecologica e dell'ARERA, oltre che un confronto con le analoghe politiche adottate da parte degli altri Paesi membri UE.

Bibliografia

1. ARERA, *Relazione annuale sullo stato dei servizi 2020*.
2. SNAM RETEGAS, *Piano decennale di Sviluppo 2016-2025* – 13 ottobre 2016.
3. Ministero dell'Ambiente *Strategia Italiana di Lungo Termine sulla Riduzione delle emissioni*.
4. Ministero dello Sviluppo Economico – Ministero dell'Ambiente, *Strategia Energetica Nazionale 2017*.
5. Ministero dello Sviluppo Economico – Ministero dell'Ambiente – Ministero delle Infrastrutture, *Piano Nazionale Integrato per l'energia e il Clima* – dicembre 2019.
6. Presidenza del Consiglio dei Ministri, *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* – 26 aprile 2021.
7. Commissione europea Comunicazione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato Economico e sociale e al Comitato delle Regioni, *Il Green Deal europeo*, 11 dicembre 2019.
8. *Diritto dell'Ambiente* – Giampaolo Rossi – Giappichelli Editore.

Valutazione della qualità e sostenibilità

Elide Di Duca, Sabrina Taglione

Università degli Studi di Cassino e del Lazio meridionale

Nell'ultimo decennio le Università italiane hanno adottato un modello di Assicurazione della Qualità che prevede l'utilizzo puntuale di procedure di autovalutazione e di valutazione sotto la guida dell'Agenzia Nazionale di Valutazione (ANVUR). La procedura di Autovalutazione, Valutazione Periodica e Accreditamento (AVA) è fondata sul rispetto di determinati requisiti sottoposti periodicamente a verifica ma ad oggi, tra essi, non compaiono i temi della sostenibilità.

I temi della qualità e della sostenibilità attirano sempre più interesse da parte dell'opinione pubblica e per questo motivo Enti e Istituzioni pubbliche e private hanno avviato, nell'ultimo decennio, un percorso di avvicinamento a tali tematiche finalizzato a renderle parte integrante della propria mission. In particolare, l'Agenzia Nazionale della Valutazione della Ricerca (ANVUR) ha avviato con NeXt (Nuova Economia per tutti) un percorso condiviso al fine di sostenere principi comuni applicati all'impatto sociale generato dagli Atenei Italiani. In particolare, la metodologia adottata da NeXT, presentata in un recente convegno, basata sull'autovalutazione delle Istituzioni e sulla creazione di un indice multidimensionale, è stata discussa alla luce dei criteri del Bando VQR 2015-2019 ed elaborata dal Gruppo di Esperti di Valutazione della Terza Missione, delle esperienze di sostenibilità e di lotta alle disuguaglianze raccolte dalla rete RUS e dell'esperienza del Gruppo di lavoro Disuguaglianze del MUR.

L'importanza del tema della sostenibilità e dell'impatto sociale risulta evidente anche dall'introduzione di un nuovo ranking globale delle università incentrato sull'impatto l'Impact Ranking di Times Higher Education (THEImpact)¹ e il Green Metric che valuta le politiche ambientali delle uni-

¹ https://www.timeshighereducation.com/rankings/impact/2021/overall#!page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined.

versità. Per tali classifiche sono, ad esempio, esaminati aspetti ritenuti generalmente importanti dalle università internazionali con riguardo alla sostenibilità:

- ambiente e infrastrutture;
- energia e cambiamenti climatici;
- rifiuti;
- acqua;
- mobilità;
- educazione e ricerca.

Esaminando con maggiore precisione il contesto universitario, gli atenei oggi si trovano a dover rispondere a diverse sollecitazioni: competizione tra gli atenei, cambiamenti nella società sempre più allargata, mutamenti culturali e politici. Basti pensare al peso attribuito ai risultati ottenuti dalle università ai fini dei finanziamenti FFO e a quelli raggiunti con gli indirizzi strategici triennali fissati dal MUR. Le Linee generali di indirizzo della programmazione delle università 2021-2023 e indicatori per la valutazione periodica dei risultati, emanate con Decreto Ministeriale n. 289 del 25 marzo 2021, hanno tenuto conto dell'adozione in data 15 settembre 2015, da parte dell'Organizzazione delle Nazioni Unite dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo, con particolare riferimento agli obiettivi relativi all'istruzione, alla parità di genere, a ricerca e innovazione e alla crescita economica sostenibile.

Si ricorda, inoltre, la logica premiale connessa ai risultati conseguiti dal personale tecnico-amministrativo a seguito del raggiungimento degli obiettivi fissati con il Piano della Performance che ogni Ateneo (e tutti gli Enti Pubblici) è tenuto a redigere annualmente in stretta relazione con la programmazione strategica.

Gli atenei italiani hanno un sistema consolidato di valutazione e di autovalutazione che è già alla terza revisione. Il sistema adottato valuta la qualità attraverso un processo dinamico che prevede una fase di programmazione, verifica e correzione, al fine di poterne potenziare la qualità in un'ottica di continuo miglioramento. L'importanza del processo valutativo è rilevabile dai diversi organi che all'interno degli Atenei, con gradi diversi di responsabilità, hanno il compito di controllo della corretta applicazione dei requisiti dell'assicurazione della qualità, nonché del corretto utilizzo delle risorse a disposizione, quali il Nucleo di Valutazione, il Presidio della Qualità, le Commissioni paritetiche docenti studenti, i Gruppi di assicurazione della qualità.

Il Nucleo di Valutazione ha tra i suoi compiti l'obbligo normativo di relazionare annualmente sulla rilevazione delle opinioni degli studenti frequentanti e non e dei laureati. Pertanto, l'università ha maturato una vasta esperienza in merito alla valutazione della qualità intesa come lo stato, la condizione che si intende raggiungere come progettato da un sistema di assicurazione della qualità.

Il sistema di assicurazione della qualità, adottato nelle Università italiane, si pone tre obiettivi:

- l'assicurazione, da parte del MIUR e attraverso l'attività valutativa dell'ANVUR, che le Istituzioni di formazione superiore operanti in Italia erogano uniformemente un servizio di qualità adeguata ai propri utenti e alla società nel suo complesso;
- l'esercizio da parte degli Atenei di un'autonomia responsabile e affidabile nell'uso delle risorse pubbliche e nei comportamenti collettivi e individuali relativi alle attività di formazione e ricerca;
- il miglioramento continuo della qualità delle attività formative e di ricerca.

Come già anticipato, la procedura di Autovalutazione, Valutazione Periodica e Accredimento (AVA), fondata sul rispetto di specifici requisiti sottoposti periodicamente a verifica, non contempla ad oggi i temi della sostenibilità.

Quale finalità si intende, dunque, perseguire con l'applicazione del principio di sostenibilità estesa a tutti i processi e le attività dell'Ateneo, dalla didattica alla ricerca, e con la loro valutazione?

La qualità di un Ateneo può essere esaminata anche a partire dalla sostenibilità nella sua accezione più ampia, intesa come promozione della cultura ambientale, dello sviluppo economico sostenibile e dell'inclusione sociale.

Inoltre, si sottolinea che la politica per l'assicurazione della qualità adottata da un Ateneo costituisce un supporto determinante per le decisioni di natura strategica di un Ateneo e, proprio per tale caratteristica, l'inserimento delle tematiche connesse alla sostenibilità rappresenterebbe un importante propulsore alla promozione di un cambiamento culturale.

A partire, quindi, dai dati della valutazione della didattica dell'Ateneo di Cassino (indicatori di monitoraggio e rilevazione delle opinioni degli stu-

denti) si tracceranno le meta-analisi interpretative volte alla stima del vantaggio nell'integrazione del sistema di assicurazione della qualità con le tematiche della sostenibilità.

Si ritiene che la valutazione, nell'ottica del miglioramento continuo, possa divenire 'strumento operativo' per le attività di Terza Missione.

Inoltre, alla luce dell'opportunità offerta da Next Generation EU, è auspicabile immaginare che tali risorse possano essere utilizzate per aumentare la qualità in alcuni ambiti, per migliorare l'impatto delle valutazioni nonché la trasferibilità dei risultati. L'impatto delle attività delle università ha due dimensioni principali: la prima, quella tradizionale, affonda le proprie radici nella citazione scientifica, mentre la seconda, che sta assumendo un carattere sempre più urgente, riguarda la trasmissione di saperi attraverso mezzi non convenzionali e del tutto privi della rigidità della letteratura scientifica. Basti pensare al dibattito che si diffonde attraverso i social, che ha la forza di produrre rapidamente dei cambiamenti di opinione. La capacità di impattare e di incidere sul benessere delle persone deve essere consapevole e responsabile.

Alla base c'è l'idea che l'università ha un ruolo assolutamente evidente nella creazione di una nuova concezione di rispetto della sostenibilità.

Le nuove sfide imposte dall'emergenza ambientale stanno stimolando la ricerca di nuovi indicatori in grado di misurare l'adeguatezza delle risposte, in termini di nuovo adattamento, teso al miglioramento della qualità della vita (non solo quindi dell'istituzione). Dal punto di vista sociale, il benessere dipende dalla qualità delle istituzioni e della cultura che lasceremo in eredità alle future generazioni, un tipo di capitale indispensabile per il corretto funzionamento della società umana e per assicurarne il progresso.

Per costruire degli indicatori in grado di segnalare l'evoluzione in termini di sostenibilità è imprescindibile innanzitutto il coinvolgimento degli studenti, in virtù del fatto che sono gli stakeholders di elezione dell'università, ma è necessario il coinvolgimento anche dei docenti e del personale tecnico amministrativo che vivono l'istituzione universitaria e realizzano i servizi.

Il coinvolgimento di studenti e degli altri stakeholders nella costruzione di criteri valutativi e indicatori di sostenibilità e impatto sociale conferisce a questi ultimi maggiore dinamicità e capacità di adattarsi ai cambiamenti sociali.

Tornando alla necessità di elaborare nuovi indicatori, i questionari di rilevazione delle opinioni possono essere considerati come strumenti di ascolto

e di dialogo con gli studenti, docenti e personale tecnico-amministrativo. L'utilizzo di strumenti di ascolto e di raccolta delle opinioni degli stakeholders dovrebbe essere maggiormente partecipativo, capace di generare nell'istituzione visioni critiche e costruttive.

Sarebbe opportuno, infatti, sondare i comportamenti verso l'ambiente, ad esempio quali sono le azioni dell'università finalizzate all'educazione degli studenti al rispetto per l'ambiente.

Per queste ragioni si vuole aprire la discussione sul principale strumento di rilevazione delle opinioni degli studenti e di docenti utilizzato nelle università italiane. I questionari oggi raccolti sono definiti dall'ANVUR.

I vantaggi che si potrebbero avere ad introdurre il tema della sostenibilità nei questionari: il primo vantaggio immediato è quello di conoscere lo stato attuale e il grado di evoluzione/maturità dell'università su questi temi; il secondo è quello di spronare le istituzioni indirettamente a perseguire obiettivi in questa direzione; il terzo è di riuscire a sensibilizzare, contribuire al cambiamento culturale alla base della realizzazione di qualsiasi cambiamento.

La prima domanda che ci si pone è: la rilevazione, allo stato attuale, offre una base di dati utili per poter migliorare anche su aspetti così urgenti come la sostenibilità? Di seguito si riportano le domande che vengono poste agli studenti e ai docenti.

Questionari somministrati agli studenti

Domande relative agli **insegnamenti**:

1. Le conoscenze preliminari possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti previsti nel programma d'esame?
2. Il carico di studi dell'insegnamento è proporzionale ai crediti assegnati?
3. Il materiale didattico (indicato e disponibile) è adeguato allo studio delle materie?
4. Le modalità di esame sono state definite in modo chiaro?

Domande relative alla **docenza**:

5. Gli orari di svolgimento delle lezioni, esercitazioni e altre eventuali attività didattiche sono rispettati?
6. Il docente stimola / motiva l'interesse verso la disciplina?
7. Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?
8. Le attività didattiche integrative (esercitazioni, tutorati, laboratori, etc...) sono utili all'apprendimento della materia?

9. L'insegnamento è stato svolto in maniera coerente con quanto dichiarato sul sito web del corso di studio?

10. Il docente è reperibile per chiarimenti e spiegazioni?

Domande relative all'**interesse**:

11. È interessato/a agli argomenti trattati nell'insegnamento?

12. Sono complessivamente soddisfatto di come si è svolto l'insegnamento?

Domande relative alle **attività on line**:

13. Apparecchiature e connessioni sono soddisfacenti?

14. Il docente è sembrato a suo agio on line?

15. Sono soddisfatto dell'insegnamento on line?

Domande relative alle **strutture**:

1. Il carico di studio degli insegnamenti nel periodo è accettabile?

2. L'organizzazione complessiva degli insegnamenti del periodo è accettabile?

3. L'orario delle lezioni è congegnato per consentire la frequenza o lo studio adeguati?

4. Le aule in cui si sono svolte le lezioni sono adeguate?

5. Aule studio – sono adeguate?

6. Biblioteche – sono adeguate?

7. Laboratori – sono adeguati?

8. Attrezzature per la didattica – sono adeguate?

9. Altre strutture – di cui vuoi segnalare l'adeguatezza?

10. Il servizio svolto dalla Segreteria Studenti è stato soddisfacente?

11. Si ritiene complessivamente soddisfatto/a degli insegnamenti?

Questionari somministrati ai docenti:

1. Il carico di studio degli insegnamenti previsti nel periodo di riferimento è accettabile?

2. L'organizzazione complessiva (orario, esami, intermedi o finali) è accettabile?

3. L'orario delle lezioni degli insegnamenti nel periodo consente frequenza e studio individuale adeguati?

4. Le aule in cui si sono svolte le lezioni sono adeguate (si vede, si sente, si trova posto)?

5. Locali e attrezzature per lo studio e le attività didattiche integrative sono adeguati?
6. Il servizio di supporto fornito dagli uffici di segreteria è stato soddisfacente?
7. Le conoscenze preliminari degli studenti sono risultate sufficienti per gli argomenti trattati?
8. Sono previste modalità di coordinamento sui programmi degli insegnamenti previsti nel periodo di riferimento?
9. L'illustrazione delle modalità di esame è stata recepita in modo chiaro?
10. Si ritiene complessivamente soddisfatto/a dell'insegnamento svolto?
11. Apparecchiature e connessioni sono soddisfacenti?
12. Gli studenti sono sembrati a loro agio on line?
13. Sono soddisfatto dello svolgimento on line dell'insegnamento?

In sintesi, le domande poste agli studenti e ai docenti sono di natura generale e difficilmente stimolano una risposta realmente critica in grado di innescare una scelta innovativa, in quanto sono finalizzate a introdurre correzioni a comportamenti noti. Negli anni le valutazioni restituite dagli studenti si sono dimostrate sempre molto positive, si è assistito ad un appiattimento verso l'alto dei valori. Le università hanno discusso se gli esiti tendenzialmente positivi negli anni siano da attribuire alla scala metrica adottata. Pur concordando con tale limite, ipotizziamo in questa sede che la formulazione stessa delle domande ostacoli la possibilità di fornire un'opinione diversa. Si ritiene che tale strumento di indagine abbia una potenzialità conoscitiva ancora poco valorizzata.

L'Ateneo di Cassino raccoglie le opinioni dei laureandi e dei laureati attraverso il consorzio Almalaurea; senza entrare nel merito della struttura dei questionari proposti, si sottolinea che anche in questo caso non si rintracciano dimensioni di analisi relative alla sostenibilità.

Infine, anche il personale tecnico amministrativo risulta destinatario di un questionario sul benessere organizzativo secondo modalità definite dalla normativa nazionale. Le domande poste al personale riguardano 3 ambiti specifici.

1. BENESSERE ORGANIZZATIVO
 - A. L'ambiente di lavoro (9 quesiti)
 - B. Le discriminazioni (3 quesiti)

- C. L'equità nella mia organizzazione (4 quesiti)
- D. La carriera e lo sviluppo professionale (5 quesiti)
- E. Il mio lavoro (5 quesiti)
- F. I miei colleghi (5 quesiti)
- G. Il contesto del mio lavoro (7 quesiti)
- H. Il senso di appartenenza (5 quesiti)

2. GRADO DI CONOSCENZA DEL SISTEMA DI VALUTAZIONE

- L. La performance organizzativa (4 quesiti)
- M. Le mie performance (4 quesiti)
- N. Il Funzionamento del sistema (9 quesiti)

3. VALUTAZIONE DEL SUPERIORE GERARCHICO

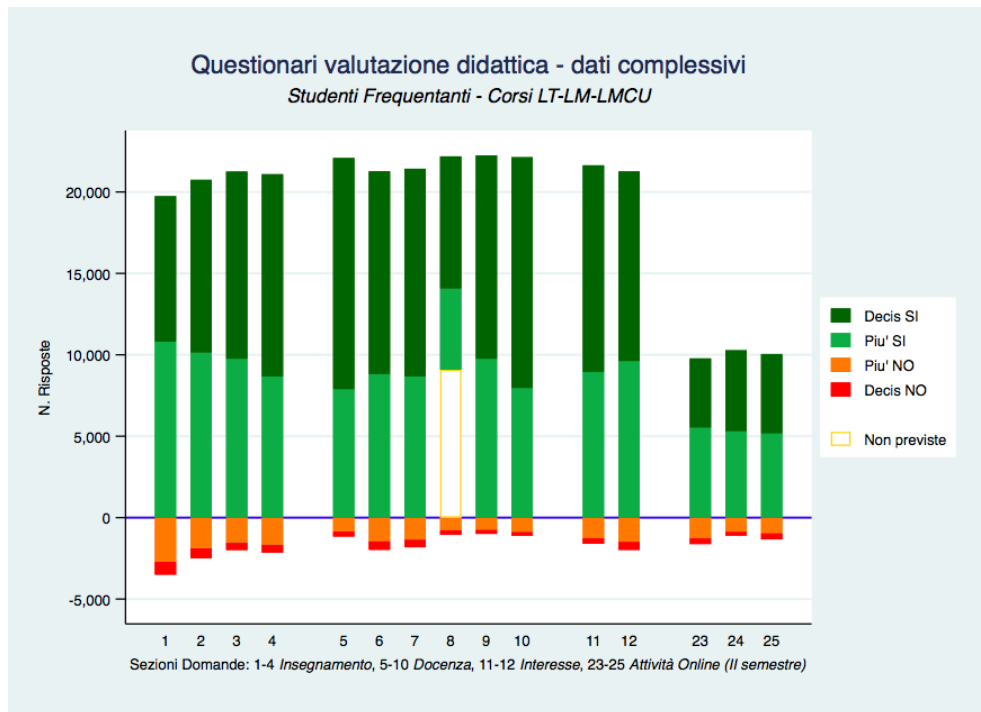
- O. Il mio superiore e la mia crescita (5 quesiti)
- P. Il mio responsabile e la mia crescita (6 quesiti)
- Q. Il mio responsabile e il sistema di valutazione (4 quesiti)

Si vogliono presentare in questa sede solo alcuni esiti a scopo illustrativo, mentre si rimanda alle specifiche relazioni per la trattazione dettagliata dei questionari di valutazione, sia nel loro aspetto metodologico che conclusivo. Che utilizzo se ne fa di queste informazioni? E quali decisioni scaturiscono da questo lavoro? Hanno capacità predittiva o orientativa delle scelte future?

Riteniamo che la struttura di questi questionari sia sempre meno aderente all'evolversi del contesto sociale e culturale, non più in grado di costituire lo strumento di ascolto alla base della realizzazione di un miglioramento della qualità dell'ambiente reale ma anche virtuale.

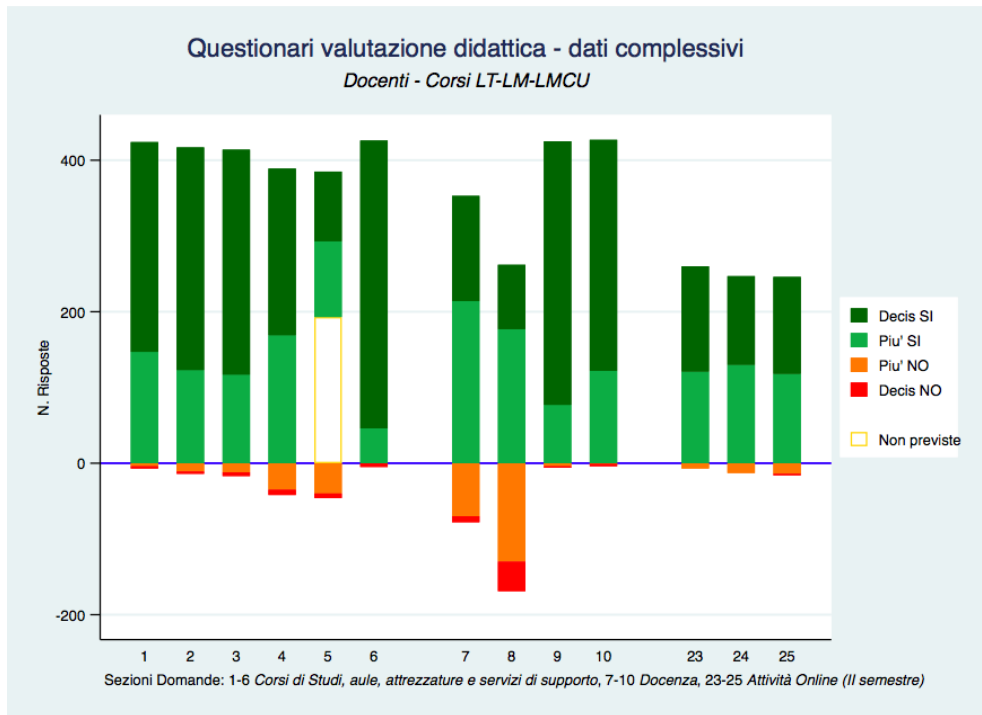
Di seguito si riportano alcune elaborazioni grafiche prodotte dall'Ateneo:

Figura 1 – Studenti frequentanti. Riepilogo complessivo delle risposte indicate per tutti i moduli con almeno un questionario.



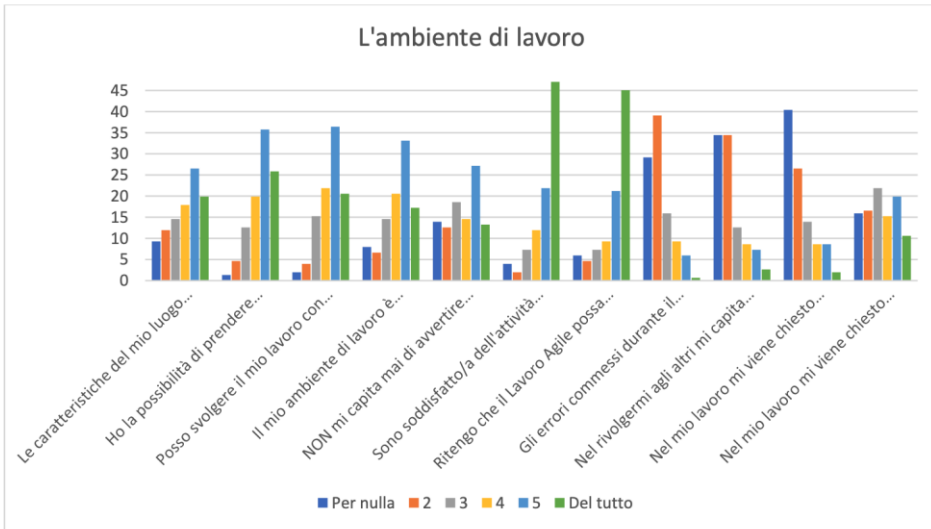
Fonte: sito di Ateneo – Valutazione della didattica a.a. 2019/2020

Figura 2 – Docenti. Riepilogo complessivo delle risposte indicate per tutti i moduli valutati.



Fonte: sito di Ateneo – Valutazione della didattica a.a. 2019/2020

Figura 3 – Personale tecnico-amministrativo. Riepilogo complessivo delle risposte indicate per le sole domande relative all’ambiente di lavoro poste nel questionario sul benessere organizzativo.



Fonte: sito di Ateneo – Relazione sulla Performance 2020

A solo titolo di esempio si immagina di poter considerare di sondare le opinioni su:

- digitalizzazione dei processi;
- approvvigionamenti energetici;
- distributori dell’acqua;
- approccio all’economia circolare;
- spazi dedicati al consumo dei pasti;
- mobilità sostenibile.

Il grado di soddisfazione non dovrebbe a questo punto tararsi solo rispetto ai servizi base di un Ateneo, ma potrebbe essere verificata la capacità di fornire tali servizi nell’ottica proprio della sostenibilità.

Il focus ultimo è quello per il quale non si può prescindere dalla dimensione pubblica della maggior parte delle università italiane, che fa della responsabilità nei confronti dei territori in cui esse operano un obiettivo declinabile su ogni attività.

I valori etici, culturali, di crescita sociale e di sviluppo civile che l'Ateneo è in grado di determinare sono quanto crea valore per la comunità.

Una università che non avverta la responsabilità sociale di intervenire attivamente e da protagonista nelle politiche di crescita del suo Paese è una università monca. Per questo la Terza Missione, nella quale rientra la missione della sostenibilità, è un'area che va attentamente strutturata al pari dell'educazione e della ricerca, sia a livello di attività che di risorse.

Del resto ricordiamo come la stessa Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca, tra i cui compiti rientra la 'valutazione della qualità dei processi, i risultati e i prodotti delle attività di gestione, formazione, ricerca, ivi compreso il trasferimento tecnologico' (VQR), ha reso propri questi concetti introducendo la Terza Missione come «l'apertura verso il contesto socio-economico mediante la valorizzazione e il trasferimento delle conoscenze, che include oltre alle attività di valorizzazione economica della ricerca, anche iniziative dal valore socio-culturale ed educativo».

Cosa crea impatto? Brevetti e spin off, naturalmente, insieme alla creazione di strutture di intermediazione e trasferimento tecnologico, quali sono gli incubatori, ma non soltanto. Il coinvolgimento sociale, attraverso attività culturali di pubblica utilità, iniziative di coinvolgimento dei cittadini nella ricerca, divulgazione scientifica e animazione territoriale, genera '*public understanding of science*' e '*public engagement*', rendendo la comunità 'consapevole', ovvero componente attiva e partecipe nei percorsi di innovazione.

Indicatori sono anche, tra gli altri, la produzione e gestione di beni artistici e culturali, e l'educazione e formazione continua sui temi dei territori e dell'ambiente a forte interazione con le scuole e con gli ITS, e poi la *social inclusion* (produzione di beni pubblici di natura sociale, educativa e politiche per l'inclusione), gli *open science tool*, il supporto alle istituzioni, e la capacità di creare reti di collaborazioni tra istituzioni diverse o anche tra discipline diverse.

L'università non si limita ad 'insegnare', ma crea un 'fermento' culturale e innovativo 'vibrante', come dicono in Inghilterra, che può fornire nuove idee, nuovi *network*, nuovi collegamenti col territorio in relazione alle sue vocazioni, e quindi ai relativi settori specifici sui quali intervenire prioritariamente per preparare i giovani, generare impatto e trasformare le vocazioni in eccellenze riconosciute a livello internazionale.

Tutto questo va filtrato in ottica europea, che è l'ottica valoriale condivisa della nostra comunità più estesa, guardando con attenzione i programmi quadro della ricerca e le principali direttive comunitarie in tema di sviluppo.

I riferimenti sono i *macrotrend* tematici (dalla sostenibilità ambientale all'invecchiamento demografico, la digitalizzazione, la transizione energetica, le trasmissioni), gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU (una chiamata globale ad affrontare sfide planetarie e porre fine alla povertà, proteggere il pianeta, contrastare la disuguaglianza e migliorare la vita e le prospettive di tutti), la Quinta Rivoluzione Industriale *Human Centric* della sostenibilità totale, i programmi quadro della ricerca europea come Horizon Europe 2021-2027 che contiene le indicazioni dell'European Innovation Council (EIC), l'organismo della Commissione Europea preposto al supporto e alla diffusione dell'innovazione *disruptive* in Europa, sugli *Innovation Ecosystem*: una rete di interazioni attraverso cui informazione, conoscenza e talento fluiscono in sistemi sostenibili di co-creazione del valore.

Le competenze in campo devono essere multidisciplinari e capaci di muoversi con agio dal *fund-raising* da privati al *local development*, dall'orientamento e dall'animazione territoriale all'etica, al monitoraggio e alla valutazione dell'impatto che i risultati di tali azioni generano, al monitoraggio della salvaguardia dell'ambiente, alla divulgazione scientifica con strumenti tecnologici e innovativi, in sinergia con gli altri attori del territorio e in una *connessione* costante tra università e società. Con l'ottica di fornire un contributo valoriale al nostro Paese.

La Terza Missione contribuisce alla costituzione del Bene comune, convertendo la produzione di Conoscenza da parte delle università in risultati utili al miglioramento del mondo in cui viviamo. Come vogliamo fare la differenza per il nostro mondo? È una domanda che qualunque istituzione pubblica dovrebbe porsi, intervenendo direttamente su tutto ciò che concorra a trovare soluzioni ai problemi che affliggono la nostra società, nel campo delle migrazioni e della fame, dell'innovazione e della giustizia sociale, dei cambiamenti climatici, della disabilità e dell'inclusione, nella 'formazione di coscienze consapevoli' su ciò che accade attorno a noi affinché si possa contribuirvi. Dalla solidarietà fino alla creazione di basi solide di sviluppo sostenibile: non essere una torre d'avorio, ma un faro di conoscenza.

#UnicasSostenibile

Comunicare lo sviluppo sostenibile

Roberta Vinciguerra

Università di Cassino e del Lazio meridionale

Tra i cambi paradigmatici che hanno interessato le organizzazioni universitarie in questo ultimo decennio, particolare attenzione va posta all'interazione/relazione *social* con i principali *stakeholders*. Occorre capire come l'Università pubblica, nella complessità dei suoi flussi comunicativi, deve identificare ed enfatizzare i messaggi che ritiene fondanti in relazione al suo fine istitutivo.

Nella consapevolezza che le sfide attuali e future che la modernità è chiamata ad affrontare sono quelle dello sviluppo sostenibile e del cambiamento climatico, l'Università di Cassino e del Lazio meridionale ha massicciamente abbracciato la cultura della sostenibilità in tutti i documenti strategici e di programmazione, tra questi il Piano di Comunicazione rappresenta il punto di partenza della programmazione e della progettazione delle azioni e delle iniziative della comunicazione finalizzate a supportare le quattro aree strategiche di Ateneo: Formazione, Ricerca, Terza Missione, Governance-Organizzazione-Infrastrutture.

L'Ufficio Comunicazione Unicas, referente per la comunicazione in seno alla RUS, Rete delle Università Sostenibili, che ha di fatto avviato il processo di coordinamento e condivisione tra tutti gli atenei italiani in tema di sostenibilità, e nel CASE, Comitato di Ateneo per lo Sviluppo Sostenibile, istituito nel marzo 2018, intende realizzare un forte engagement in tema di sviluppo sostenibile sugli account social istituzionali: Facebook, Twitter Instagram, LinkedIn e YouTube.

#UnicasSostenibile, è questo l'hashtag che identifica da qualche anno le attività social di ateneo realizzate e riferibili ai Sustainable Development Goals dell'Agenda ONU 2030.

L'Ufficio Comunicazione Unicas intende potenziare e amplificare, in virtù di una massiva e pervasiva copertura social, le numerose azioni comunicative

realizzate dalle diverse strutture di ateneo impegnate a sostenere e a diffondere la cultura della sostenibilità, anche nell'ottica di coordinare ed organizzare la comunicazione dei gruppi di ricerca afferenti ai 5 dipartimenti.

La comunicazione è uno dei pilastri fondamentali del processo di *public engagement*, e forse anche il più complesso. Perché le Università, che raccontano e trasferiscono sulle piattaforme digitali i risultati delle loro azioni, devono saper stimolare pubblici diversi, direttamente e potenzialmente interessati allo sfruttamento di quei risultati.

In tale direzione dal 2016 Unicas supporta intense campagne di comunicazione per raggiungere i *citizens* tutti, con particolare attenzione ai *millennials*. Attraverso una comunicazione integrata web-media-social, e privilegiando i canali social, il nostro ateneo è impegnato a promuovere le numerose attività realizzate dalle sue strutture (amministrazione centrale, dipartimenti, uffici dei Delegati del Rettore) e volte a sostenere 'comportamenti sostenibili'. Unicas ha comunicato convegni, eventi, seminari, workshop, festival, rassegne, progetti; ha inaugurato sedi e mostre, organizzato cammini e itinerari culturali.

A supporto di Scire, Delega per la Diffusione della cultura e della conoscenza e, nello specifico, alle attività di Terza Missione da essa condotte riconducibili alla trasmissione di una cultura della sostenibilità, l'Ufficio Comunicazione Unicas ne ha veicolato e amplificato la diffusione attraverso un'intensa attività social. Particolare attenzione è stata posta all'edizione 2019 di *Unicittà, l'Università di Cassino e del Lazio meridionale incontra la città nella città*, interamente dedicata ai temi della sostenibilità economica, sociale e ambientale, strategici nelle politiche dell'ateneo e della città: mobilità, nuovi modelli di produzione e sviluppo, tutela della salute, risparmio energetico, sicurezza sismica, qualità dell'aria.

Festival dello Sviluppo Sostenibile

L'Ufficio Comunicazione supporta gli eventi organizzati dall'ateneo nell'ambito del Festival dello Sviluppo Sostenibile organizzato annualmente dall'ASVIS, Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile, realizzando visual e storytelling destinati a campagne social e web mirate e integrate, nella grafica e nei linguaggi comunicativi.

Notte Europea dei Ricercatori

Unicas partecipa ogni anno alla Notte Europea dei Ricercatori con decine di eventi che coinvolgono diversi territori. Particolare attenzione viene posta alla divulgazione delle tematiche legate alla sostenibilità. Segnaliamo le edizioni 2020 e 2021. Nel 2020, il progetto ‘MeetmeTonight’, Faccia a Faccia con la Ricerca, ruotava attorno a cinque macro pilastri tematici: Salute, Humanities, Smart Cities, Sostenibilità e Tecnologia. Nel 2021 con LEAF, acronimo per ‘*heaL thE plAnet’s Future*’, cura il futuro del pianeta, i temi, selezionati dal Green Deal dell’Unione Europea, sono l’Agricoltura, la Tutela della biodiversità, l’Economia Circolare, Zero-inquinamento, Salute e Benessere.

PhD on Sustainable Development and Climate Change

Nel 2021 l’Ufficio Comunicazione ha supportato l’intensa campagna di comunicazione social e web della neocostituita ‘Scuola di Dottorato di ricerca nazionale su Sviluppo sostenibile e cambiamento climatico’. Istituita dalla Scuola Universitaria Superiore IUSS di Pavia, in convenzione con i 30 atenei italiani coinvolti, tra questi il nostro. Integrando grafiche e creatività varie e supportando la comunicazione nazionale a livello territoriale.

Comitato Unico di Garanzia e sostenibilità

L’Ufficio Comunicazione ha collaborato alla realizzazione del primo Bilancio di Genere dell’Università di Cassino e del Lazio meridionale, curando anche la veste grafica del documento. Il BdG esamina la distribuzione di donne e uomini nell’istituzione nell’ottica di valorizzare la parità di condizioni di studio, analizza eventuali segregazioni e auto segregazioni formative, nonché le condizioni di lavoro per tutti i componenti della comunità universitaria. Il BdG rientra a pieno titolo tra i documenti di programmazione e rendicontazione che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi dell’Agenda ONU 2030 sullo sviluppo sostenibile: goal 5, uguaglianza di genere.

L’Ufficio Comunicazione supporta la comunicazione social e web, realizza grafiche e creatività varie, campagne social strategiche e integrate nei linguaggi comunicativi dei seguenti eventi:

Climbing for Climate, evento organizzato dalla RUS e dal Club Alpino Italiano (CAI) per sensibilizzare l'opinione pubblica locale, nazionale e internazionale sugli effetti dei cambiamenti climatici in atto (SDG13, SDG8, SDG10, SDG11).

U-MOB LIFE, progetto europeo finanziato dalla Commissione Europea all'interno del programma LIFE. Il suo scopo è la creazione di un network universitario per facilitare lo scambio e il trasferimento di conoscenze sulle buone norme della mobilità sostenibile tra le università europee.

M'illumino di meno, con la RUS per la Giornata del risparmio energetico.

«Per rendere reale la parola 'sostenibile' dobbiamo offrire alle comunità le conoscenze e gli strumenti per difendere sé stesse». *Ikal Angelei*, ambientalista, vincitrice del Goldman Prize

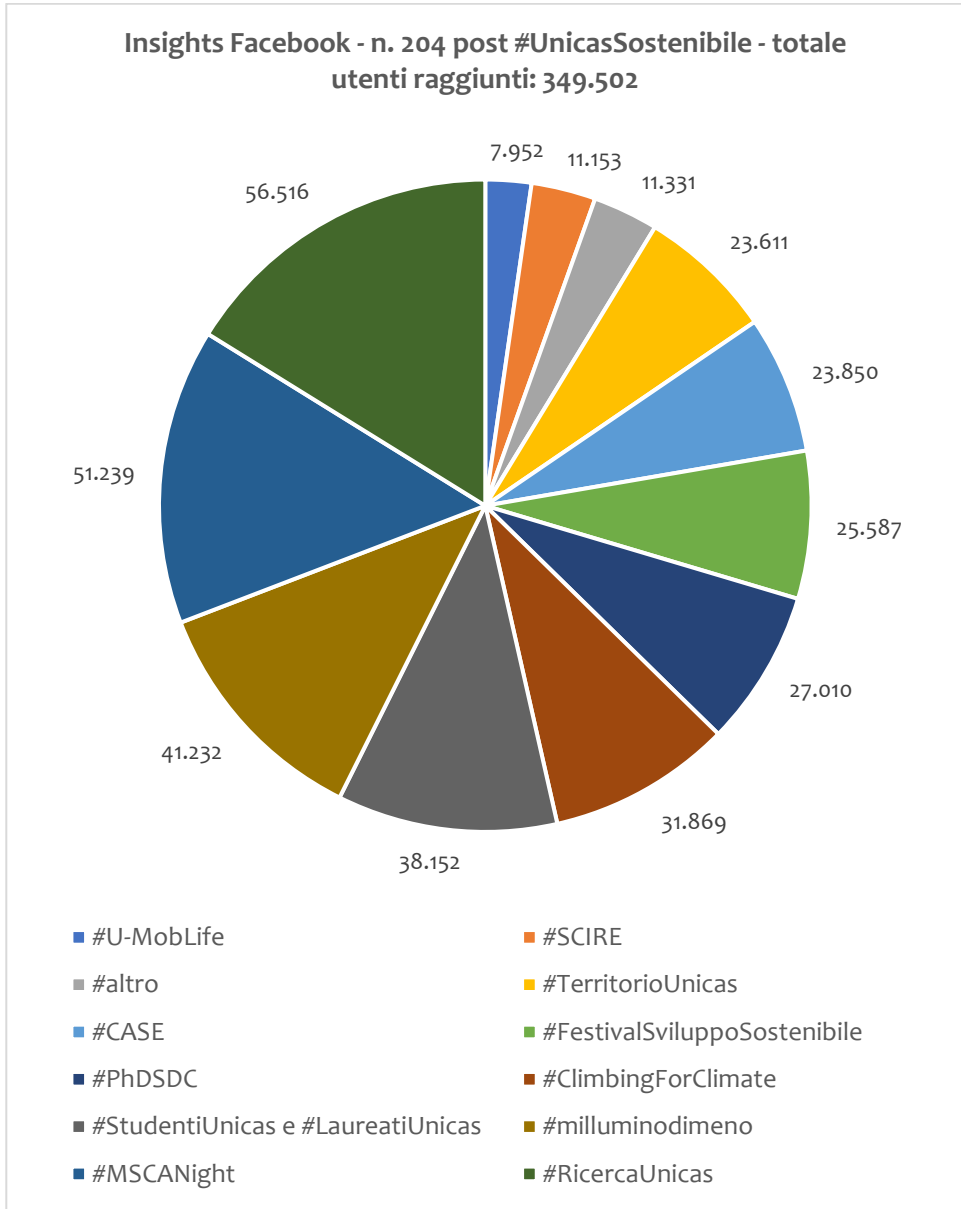
Quanta Sostenibilità abbiamo comunicato?

Roberta Vinciguerra, Aurelia De Rosa

Di seguito una panoramica degli insights dei social di ateneo relativa ai post pubblicati in tema di Sostenibilità con l'hashtag #UnicasSostenibile e riconducibili alle numerose campagne di comunicazione realizzate (Festival dello Sviluppo Sostenibile, eventi del Comitato di Ateneo per lo Sviluppo Sostenibile, eventi Scire – Delega per la Diffusione della cultura e della conoscenza, Notte Europea dei Ricercatori, ecc). Il macro tema della Sostenibilità ricorre inoltre in post che riguardano gli #StudentiUnicas e i #LaureatiUnicas (storie di successo, premi di laurea, opportunità di placement, bandi e concorsi), le attività di ricerca dell'Ateneo, #RicercaUnicas, e le iniziative legate al territorio, #TerritorioUnicas.

Tabella 1 – Insights Facebook – anni 2018, 2019, 2020, ottobre 2021.

#UnicasSostenibile	copertura utenti	like	post
#U-MobLife	7.952	23	5
#SCIRE	11.153	51	12
#altro	11.331	67	19
#TerritorioUnicas	23.611	134	19
#CASE	23.850	97	21
#FestivalSviluppoSostenibile	25.587	696	25
#PhDSDC	27.010	75	19
#ClimbingForClimate	31.869	208	6
#StudentiUnicas #LaureatiUnicas	38.152	206	22
#milluminodimeno	41.232	358	9
#MSCANight	51.239	328	21
#RicercaUnicas	56.516	362	26
Totali:	349.502	2.605	204



LINKEDIN

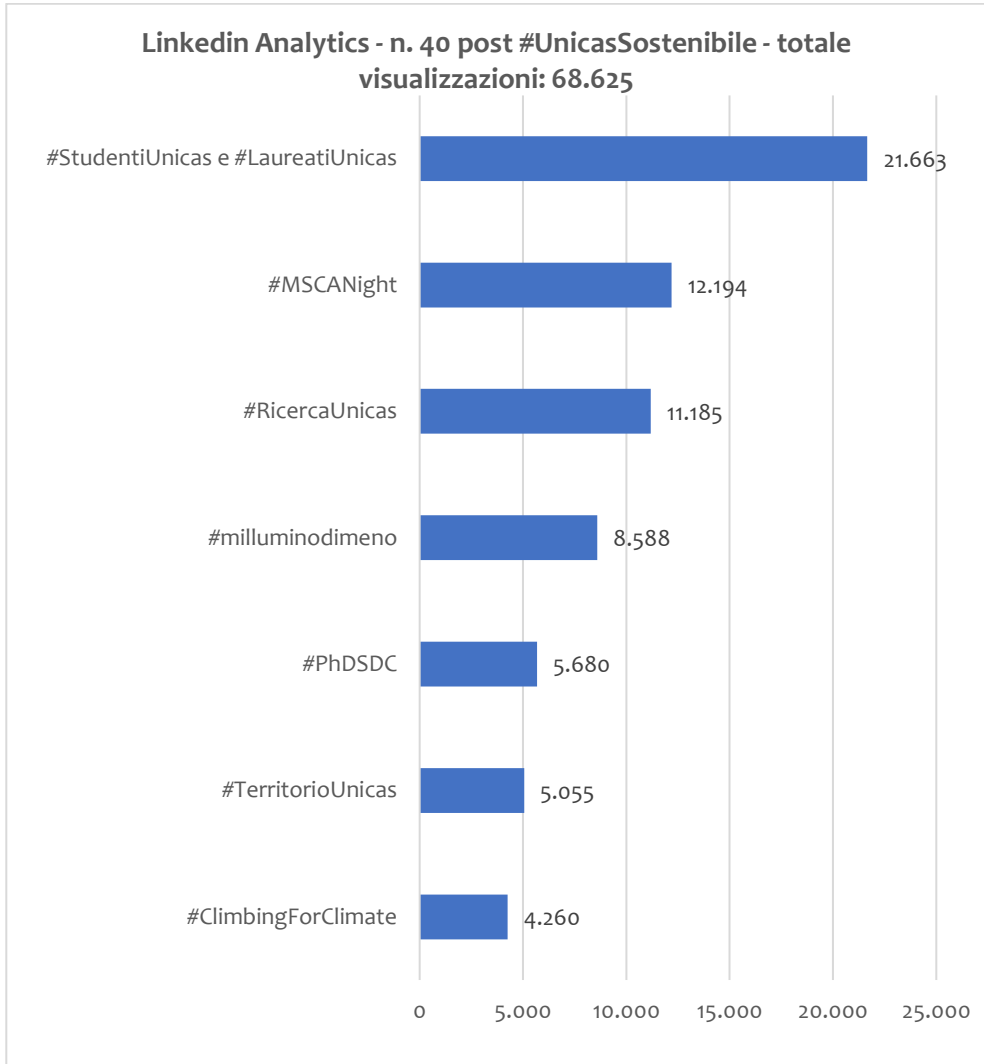
Nel periodo analizzato, (ottobre 2020/ottobre 2021), sull'account LinkedIn sono stati pubblicati complessivamente 303 post, che hanno totalizzato più di 600.000 visualizzazioni. I post con l'hashtag #UnicasSostenibile hanno realizzato oltre 68.000 visualizzazioni.

Tabella 2 – LinkedIn

Periodo di riferimento: ottobre 2020/ottobre 2021	visualizzazioni	clic	consigliato	n. post
Totale account LinkedIn	603.421	25.877	6.255	303
Totale post con hashtag #UnicasSostenibile	68.625	3.761	769	40
<i>Rapporto post #UnicasSostenibile/post totali dell'account</i>	<i>11,37%</i>	<i>14,53%</i>	<i>12,29%</i>	<i>13,20%</i>

Di seguito la tabella riepilogativa con i dettagli delle diverse forme di interazione dei followers, come il numero di 'clic' sul post e il numero di volte in cui il post è stato 'consigliato'.

#UnicasSostenibile	visualizzazioni	clic	n. volte consigliato	n. post
#ClimbingforClimate	4.260	548	51	2
#PhDSDC	5.680	73	31	8
#milluminodimeno	8.588	294	130	4
#MSCANight	12.194	790	125	8
#StudentiUnicas e #LaureatiUnicas	21.663	1.686	232	7
#RicercaUnicas	11.185	268	147	7
#TerritorioUnicas	5.055	102	53	4
Totali:	68.625	3.761	769	40



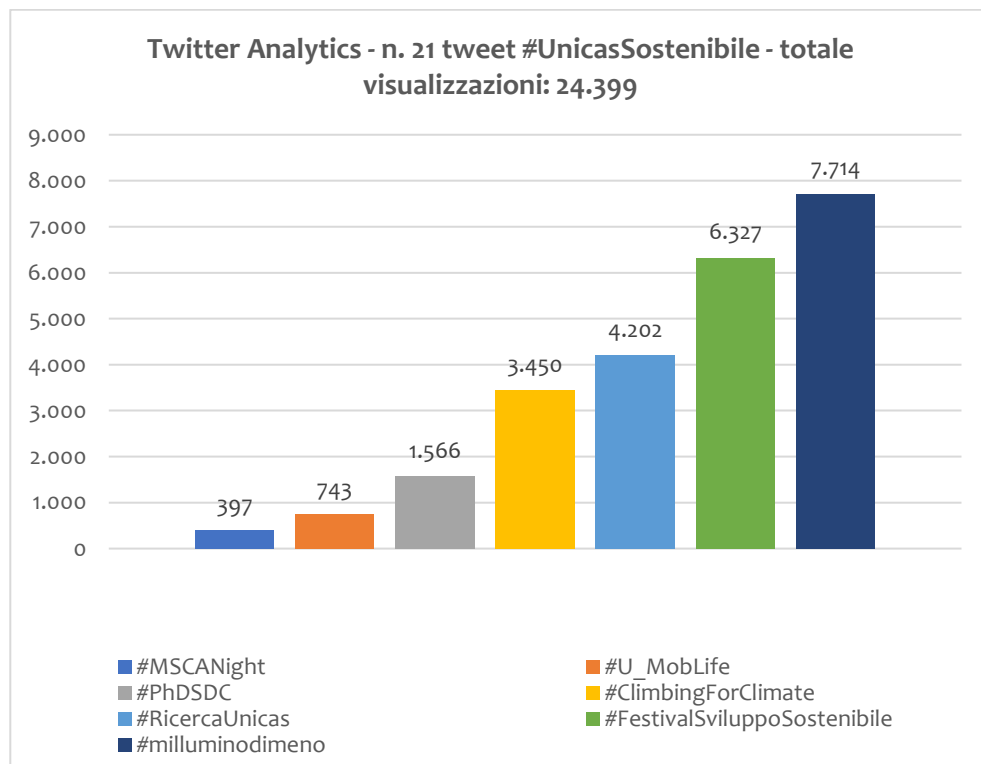
TWITTER

Nel periodo analizzato, (settembre 2020/settembre 2021), sull'account Twitter sono stati pubblicati 21 tweet con l'hashtag #UnicasSostenibile che hanno totalizzato 24.399 visualizzazioni.

Tabella 3 – Twitter

Tweet #UnicasSostenibile	visualizzazioni	n. post
#MSCANight	397	1
#U-MobLife	743	1
#PhDSDC	1.566	4
#ClimbingForClimate	3.450	3
#RicercaUnicas	4.202	4
#FestivalSviluppoSostenibile	6.327	5
#milluminodimeno	7.714	3
Totali:	24.399	21

8/5/18	UNICITTA' 2018 – presentazione del programma
24/5/18	UNICITTA' 2018 – evento ‘Crescere sostenibili nella ricerca’
24/5/18	Festival dello Sviluppo Sostenibile 2018
30/5/18	UNICITTA' 2018 – evento ‘Il cammino dell’acqua’
5/6/18	Crescere Sostenibili e in Salute – Roma, Presidenza del Consiglio dei Ministri
28/9/18	#MSCANight 2018
28/9/18	#MSCANight 2018 – Eventi #Unicas
9/10/18	Maker Faire 2018
22/11/18	Salute e sostenibilità: popolazioni, vulnerabilità e territorio. Una riflessione di ‘confine’ [evento CASE in collaborazione con SCIRE]
14/12/18	ISME Centro di Sistemi Integrati per l’Ambiente Marino e il sito Mare Futuro
4/6/19	Le attività del CASE – Comitato di Ateneo per lo Sviluppo Sostenibile
27/9/19	#MSCANight 2019
27/9/19	#MSCANight 2019 – Calendario eventi #Unicas
4/10/19	Progetto U-MOB LIFE – Lancio del contest social
7/10/19	Maker Faire 2019
16/10/19	Unicità 2019
24/2/20	Sostenibilità energetica ed ambientale – programma e rassegna stampa
29/5/20	Secondo Forum sull’economia circolare in Ciociaria [evento SCIRE]
8/9/20	Sostenibilità energetica ed ambientale
11/9/20	Le Università del Lazio per la sostenibilità 2020 – contest CRUL
16/9/20	Festival dello Sviluppo Sostenibile 2020
18/11/20	#MSCANight 2020
22/1/21	Premio di laurea ‘Pino e Amilcare Mattei’
18/3/21	#milluminodimeno – campagna di comunicazione promossa da RUS e RAI Radio2
15/6/21	PHD in Sustainable Development and Climate Change
7/9/21	#MSCANight 2021
1/10/21	Festival dello Sviluppo Sostenibile ed. 2021



L'Ufficio Comunicazione Unicas ha inoltre realizzato campagne di comunicazione integrate destinate ai media e pubblicate sulla pagina web di ateneo. La tabella che segue riporta i comunicati stampa e gli eventi pubblicati nella sezione 'Ufficio Comunicazione e Brand Identity' del sito web di ateneo, all'indirizzo <https://www.unicas.it/ufficio-comunicazione.aspx>.

EVENTI – 2018/2021

Totali per anno	2018	2019	2020	2021	totale
Eventi #Comunicas	10	6	6	5	27

Comunicati Stampa pubblicati nella sezione 'Ufficio Comunicazione e Brand Identity' del sito web di Ateneo.

23/05/18	Festival dello Sviluppo Sostenibile 2018 – gli eventi Unicas
04/06/18	#MSCANight Notte Europea dei Ricercatori 2018
13/12/18	ISME Centro di Sistemi Integrati per l’Ambiente Marino e il sito Mare Futuro
11/02/19	Convenzione Unicas con CNA Frosinone ‘Sempre più Rete’
17/04/19	EVICAM – Europa per Vivere e Camminare
21/05/19	Festival dello Sviluppo Sostenibile 2019
03/06/19	Convegno CNEL – Coesione sociale e promozione della Salute per lo Sviluppo Sostenibile
20/09/19	#MSCANight Notte Europea dei Ricercatori 2019
24/09/19	#MSCANight Notte Europea dei Ricercatori 2019 – gli eventi Unicas
17/04/20	Lettera aperta della Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile
16/09/20	Climbing for Climate ed. 2020
25/09/20	TIM e Unicas lanciano il progetto ‘Smart Urban Mobility Management’
19/11/20	#MSCANight Notte Europea dei Ricercatori 2020
18/03/21	#milluminodimeno 2021 – campagna di comunicazione promosso da RUS e RAI Radio2
25/03/21	NonCiFermaNessuno 2021 – tour motivazionale di Luca Abete
24/06/21	I dottorati nazionali in ‘Intelligenza Artificiale’ e ‘Sviluppo Sostenibile’
7/9/21	#MSCANight Notte Europea dei Ricercatori 2021

Totali per anno	2018	2019	2020	2021	Totale
Comunicata Stampa #Comunicas	3	6	4	4	17

Bibliografia

1. CORBO F., MICHELINI M., URICCHIO A. F., *Innovazione didattica universitaria e strategie degli Atenei italiani*, *Italian Journal of Management*, Università degli Studi Aldo Moro e CRUI.
2. DI COSTANZO F., *Viaggio nell’Italia della nuova comunicazione tra lavoro, servizi e innovazione*. Franco Angeli, 2017.
3. DI COSTANZO F., *Digitale. La nuova era della comunicazione pubblica. Storia e prospettive del modello italiano*. Giunti, 2021.
4. FLORIDI, 2009 L., *Infosfera. Etica e filosofia nell’età dell’informazione*.
5. LOVARI A., *Comunicatori pubblici dietro la timeline. La sfida dei social media tra nuove competenze professionali e vecchie resistenze al cambiamento* Pennino, 2020 Smart working i 3 elementi principali, *smart working*, 11 luglio 2020.

6. LOVARI A., *Social media e pubblica amministrazione tra diritti e doveri: una prospettiva sociologica*. Rivista italiana di informatica e diritto, CNR, 1, 2019.
7. MARINO V ET ALTRI, 2017 *Strumenti di comunicazione digitale e public engagement. Il caso delle università europee*, *Italian Journal of Management*, vol. 35 n. 103, 2017.
8. POMATI 2018, *L'Università e l'immagine*, Aracne, 2018.
9. *Social media e PA, dalla formazione ai consigli per l'uso Il primo libro 'in progress' della nuova comunicazione pubblica*. A cura del Foromez PA e dell'Associazione PASocialSalazar.
10. *Alfabeto dello Sviluppo Sostenibile*, Università di Pisa, Pisa University Press, 2020.
11. *Dialoghi sulla Sostenibilità*, CRUL, Roma, Edizioni TrePress, Roma 2016.
12. PRENCIPE (a cura di), *Saperi pandemici. Gestire la crisi, programmare il futuro*, Luiss University Press, Roma 2020.

Sitografia

1. *Goal e Target: obiettivi e traguardi per il 2030*. I 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile e dei 169 Target che li sostanziano, approvati dalle Nazioni Unite:
<https://asvis.it/goal-e-target-obiettivi-e-traguardi-per-il-2030/>
2. National Co-ordinating Centre for Public Engagement (NCCPE), 'What Works' Engaging the public through social media, *Guide to engaging the public through social media*, 2018:
https://www.publicengagement.ac.uk/sites/default/files/publication/what_works_engaging_the_public_through_social_media_november_2018.pdf
3. Università di Cassino e del Lazio meridionale, Piano Strategico di Ateneo 2019-2022:
<https://www.unicas.it/media/2309149/PIANO%20STRATEGICO%20ULTIMO.pdf>
4. Università di Cassino e del Lazio meridionale, Piano Comunicazione 2020-2022:
<https://www.unicas.it/media/4757514/Piano-dimensioni-ridotte-2.pdf>

